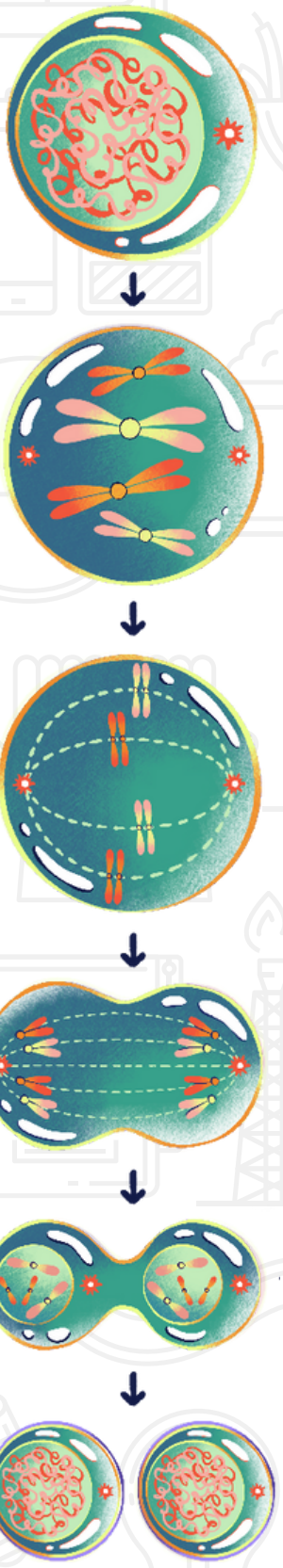
educa kit

PRODELAB
Equipamiento de Educación

Aprendizaje
A través de la
Experiencia

Kit Mitosis

Guía de Actividades

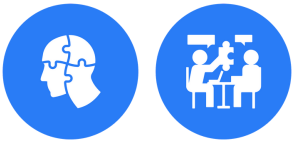




Esta herramienta de educación fue creada por profesionales del Equipo Docente Prodelab.

Kit Mitosis: Guía de Actividades

Actividades prácticas en laboratorio
Para estudiantes de quinto básico



Creadores
Prodelab | Equipamiento de Educación

Equipo docente y gráfico Prodelab.

Año de publicación: 2023

PRODELAB
Equipamiento de Educación

Descargo de responsabilidad: Este manual está destinado sólo para fines educativos. Todos los experimentos deben realizarse bajo la supervisión de un adulto calificado y siempre se deben seguir los procedimientos de seguridad. Prohibida su copia, venta y distribución.

ÍNDICE

ÍNDICE	**1**
Seguridad en el laboratorio y Bioseguridad	**2**
Mitosis	**4**
Visualización de Mitosis en Raíces de Cebolla	**6**
Reproducción celular en moho de pan	**13**
Observación de Meiosis en Anteras de Agapanto	**20**

Datos del Alumno o Grupo 👩‍🎓

Nombre/s y Apellido/s	
Curso	
Asignatura	
Fecha	

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

Seguridad en el laboratorio y Bioseguridad

🔎Importancia de la Seguridad en el Laboratorio

La seguridad en el laboratorio y la bioseguridad son consideraciones esenciales en el mundo científico. Los laboratorios, por su naturaleza, contienen una variedad de equipos, productos químicos y organismos biológicos que, si no se manejan correctamente, pueden ser peligrosos. Por ello, es crucial que cada persona que trabaje en un laboratorio comprenda la importancia de seguir las normas de seguridad y bioseguridad, con el fin de prevenir accidentes y mantener un entorno de trabajo seguro y saludable.

La bioseguridad se define como el conjunto de prácticas, procedimientos y equipo utilizados para prevenir la exposición a agentes potencialmente infecciosos y otros materiales biológicos peligrosos. Su objetivo es proteger la salud de las personas que trabajan dentro y fuera de estos laboratorios, y para el medio ambiente.

📝 Reglas Generales de Seguridad en el Laboratorio

1. Nunca comer, beber, o aplicarse cosméticos en el laboratorio.
2. Usar siempre gafas de seguridad y bata de laboratorio.
3. No correr, jugar o comportarse de manera que pueda poner en peligro a otros.
4. Conocer la ubicación y el uso correcto de los equipos de seguridad (extinguidores, duchas de emergencia, lavaojos, etc.)
5. No realizar experimentos sin la supervisión de un instructor o sin entender completamente los procedimientos y riesgos involucrados.
6. Limpiar inmediatamente cualquier derrame y notificar al instructor.
7. Asegurarse de que todos los equipos estén debidamente conectados a tierra para evitar descargas eléctricas. Nunca manipular equipos o realizar conexiones con las manos húmedas.
8. Almacenar materiales volátiles, inflamables y tóxicos en un gabinete metálico o en una habitación aislada, fría y bien ventilada. Mantener estos materiales en sus envases originales.

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

🥼 Equipamiento de Seguridad Personal

1. **Gafas de seguridad:** Deben usarse en todo momento para proteger los ojos de sustancias potencialmente dañinas y objetos voladores.
2. **Guantes:** Deben usarse al manipular productos químicos, organismos biológicos o materiales calientes. Los guantes deben ser desechables y de un solo uso.
3. **Calzado adecuado:** Debe cubrir completamente el pie para proteger contra derrames y objetos caídos.

⚠️ Manejo de Materiales Biológicos

1. Trate todas las muestras biológicas como si fueran potencialmente infecciosas.
2. No toque con las manos las áreas de crecimiento en las placas de Petri.
3. Deseche correctamente los materiales biológicos en contenedores designados.
4. Limpie la mesa de trabajo antes y después de cada actividad para prevenir la contaminación cruzada.
5. En caso de un derrame, notifique al instructor de inmediato y siga las instrucciones para la limpieza.

🧪 Conocimiento de Sustancias Químicas

Sigue las instrucciones específicas para el manejo y mezcla de la orceína acética y el ácido clorhídrico 1 N. No mezcles estas sustancias con otros químicos sin autorización del docente o supervisor.

⛑️ Primeros Auxilios y Protocolo en caso de Accidentes

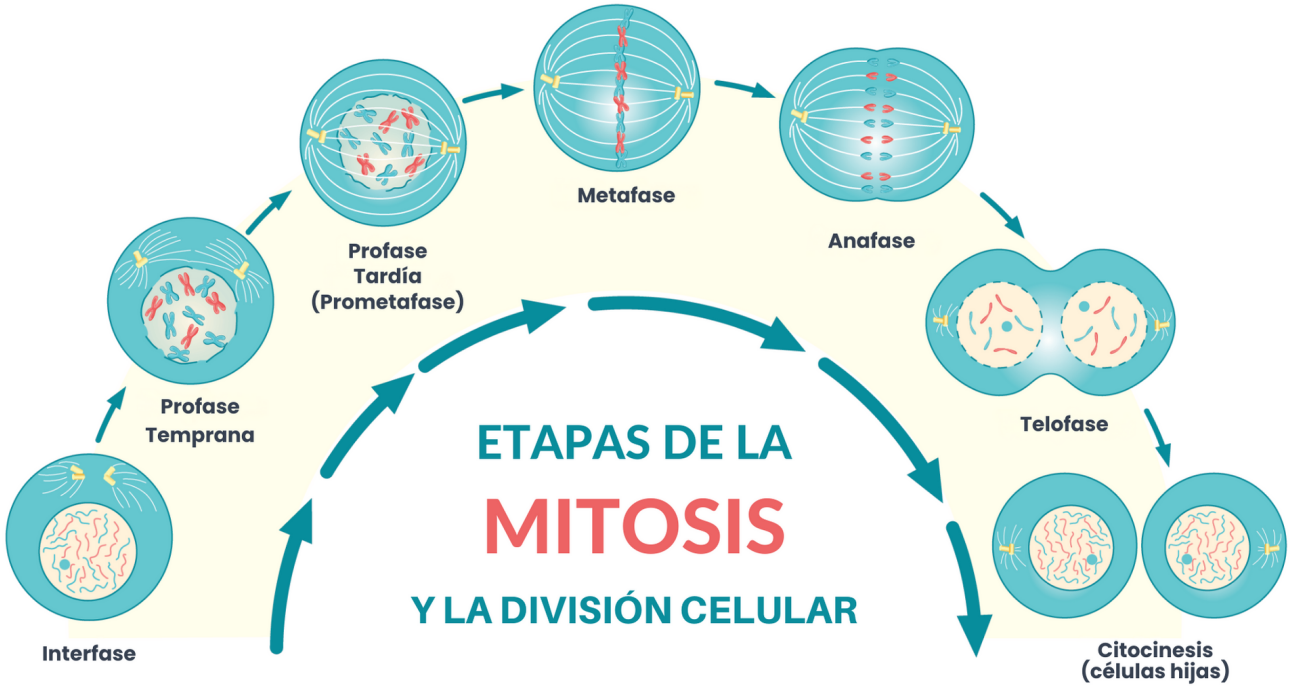
1. En caso de contacto con los ojos, enjuague inmediatamente con agua durante al menos 15 minutos y notifique al instructor o docente.
2. Si una sustancia química entra en contacto con la piel, enjuague con abundante agua y notifique al instructor.
3. Si una persona se corta o se quema, notifique al instructor de inmediato.
4. En caso de incendio, evacúe el laboratorio de inmediato y notifique al instructor.
5. Conozca la ubicación y el uso de los equipos de primeros auxilios y de seguridad en el laboratorio.

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

Mitosis

📖 Introducción

La mitosis es un proceso preciso que controla la transmisión de características hereditarias de un núcleo a otro durante la división celular. Es el mecanismo que genera nuevas células y reemplaza las células dañadas en organismos multicelulares. El término mitosis se refiere a la secuencia de cambios que ocurren en el núcleo antes de la división celular.



Interfase: No es una fase de la mitosis en sí, sino el periodo que precede a la mitosis, donde la célula se prepara para dividirse duplicando su ADN.

Profase temprana: Los cromosomas se hacen visibles y el nucléolo desaparece progresivamente entre el principio y la mitad de la profase. Se evidencian los microtúbulos cinetocóricos.

Profase tardía (Prometafase): Los cromosomas se acortan y engruesan. Desaparece la envoltura nuclear (ausencia del nucléolo). Se evidencia las diferentes fibras del huso mitótico.

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

Metafase: Los cromosomas se alinean en el centro de la célula.

Anafase: Los cromosomas se separan y se mueven hacia los polos opuestos de la célula.

Telofase: Los cromosomas llegan a los polos, la envoltura nuclear se reforma y la célula comienza a dividirse.

Citocinesis: La célula se divide completamente en dos células hijas, cada una con un conjunto completo de cromosomas.

Es importante mencionar que se puede **distinguir la mitosis en más procesos**, para así profundizar su análisis. A un nivel más detallado, diferenciamos la Anafase temprana y tardía y la telofase temprana y tardía.

Resumen

Etapas	Características
Profase	Se condensa y duplica el ADN
Metafase	Los cromosomas se mueven hasta el plano ecuatorial, es decir la mitad de la célula.
Anafase	Se dividen los cromosomas y las cromátidas hermanas se dirigen hacia los polos opuestos.
Telofase	Las cromátidas hermanas ya están distribuidas entre los polos y se forma el núcleo de cada célula hijas.

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

Actividad 1

Visualización de Mitosis en Raíces de Cebolla

🎯Objetivos de Aprendizaje

Observar las diferentes fases de la mitosis en células vegetales, establecer las diferencias con las fases de la mitosis en células animales y comparar los resultados obtenidos utilizando las técnicas indicadas.

🛠️Materiales

• Cebolla/ajo • Equipo de disección (Bisturí) • Microscopio • Porta y cubre objeto • Tijeras • Papel filtro • Vaso de precipitado	• Orceina • Acido clorhídrico 1 N • Palillos • Pinzas • Piseta • Vidrio reloj • Aguja enmangada

Pregunta de Investigación

¿Cómo afecta la orceína acética y el ácido clorhídrico a las células de la raíz de cebolla?

💡Hipótesis

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

Procedimiento

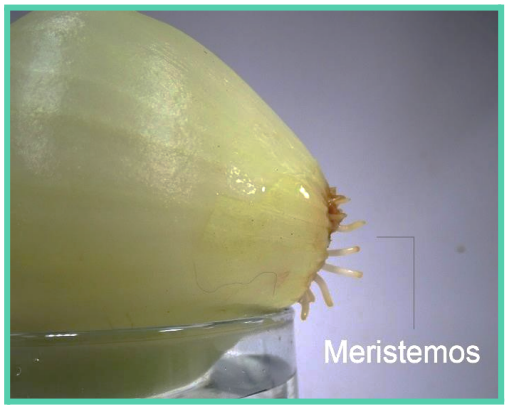
Preparación de bulbos de cebolla

Para observar la mitosis en células vegetales se utilizan tejidos meristemáticos, en los que las células se multiplican constantemente, por lo que será fácil "sorprender" algunas células en distintas fases mitóticas. Observación de la mitosis en el ápice de la raíz cebolla o de otros vegetales con bulbo. Como material biológico, en la práctica se describe el procedimiento a partir de raicillas de cebolla, pero también se podrían utilizar las raíces obtenidas a partir de otros bulbos (ajos, puerros, jacintos, tulipanes, etcétera).



1. Para conseguir raíces en crecimiento, se coloca el bulbo de cebolla (al que previamente se habrán eliminado las raíces y fibras secas) sobre un vaso de precipitados (si es necesario se sujeta mediante unos palillos). Se llena el vaso con agua hasta que toque superficialmente la zona donde van a crecer las raicillas. Al cabo de 2 o 3 días empezarán a crecer las raíces.

2. Inserta tres palillos en el bulbo de manera que pueda suspenderse en un pequeño vaso o recipiente con agua. La base del bulbo debe tocar justo la superficie del agua. Las raíces comenzarán a crecer en dos o tres días.

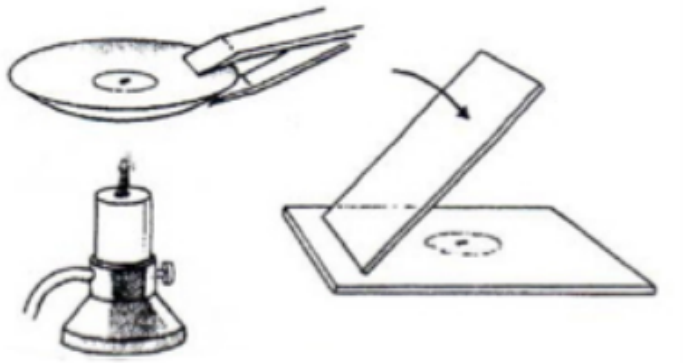


3. Observa diariamente hasta que las puntas de las nuevas raíces alcancen aproximadamente 2 cm de largo. Selecciona las puntas de las raíces, ya que aquí se presenta la región de rápido crecimiento embrionario (meristemos).

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

Preparación de la muestra

1. Con un bisturí, corta la **mitad inferior de la punta de una raíz.**
2. Coloca la punta de la raíz en un vidrio de reloj. Para ablandar los tejidos e iniciar la tinción, se cubre la raíz con orceína acética y clorhídrico 1 N en la proporción de 9:1, es decir, 9 gotas de orceína por cada gota de ácido clorhídrico. (Orceína A)
3. La hidrólisis debe hacerse en caliente, a unos 60 ºC. Para ello, calienta el vidrio de reloj a la llama del mechero, justo hasta que empiecen a desprenderse tenues vapores, teniendo mucho cuidado de que no hierva (al retirar el vidrio no debe quemar la mano). Retíralo para que se enfríe durante 8 minutos y repite esta operación 3 veces, añadiendo más orceína si hiciera falta, de modo que el líquido cubra en todo momento la punta de la raíz.
4. Saca la raicilla con la aguja enmangada y colócala sobre el portaobjetos.
5. Con un bisturí corta el ápice a unos 2 mm. El resto se descarta ya que las células meristemáticas se encuentran en el extremo, bajo la cofia.
6. Añade una gota de ácido acético al 45% (orceína B) para terminar de ablandar los tejidos.
7. Limpia con tiras de papel de filtro (5 o 6) los posibles residuos del colorante
8. Coloca el cubreobjetos y realiza un squash o aplastamiento. Para ello sitúa la preparación en un papel de filtro doblado y presiona con el dedo pulgar para aplastar el tejido y eliminar el exceso de colorante. Si al retirar el papel de filtro se ve que la muestra no queda suficientemente aplastada, se puede presionar el cubre en la zona donde está la raicilla con la parte posterior de la aguja enmangada. En cualquier caso hay que evitar que el cubreobjetos se deslice sobre el portaobjetos en el curso de la presión, y se debe conseguir una monocapa de células a través de la que pase la luz.
9. Observar al microscopio. Al principio con un aumento pequeño, para localizar las células meristemáticas mejor teñidas y en un solo plano. Luego, con mayor aumento, tratar de identificar células en cada una de las fases mitóticas.



Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

Observaciones y recopilación de datos 📊

Los estudiantes deben dibujar las células en diferentes etapas de la mitosis y la meiosis y anotar cualquier observación pertinente.

✏️Comentarios:	🖉Esquema:

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

Investigación y Análisis 📖

1. ¿Por qué es esencial que cada célula resultante de la mitosis reciba exactamente la misma cantidad de material nuclear?

2. ¿Por qué la mitosis se describe como un proceso de igual transmisión de material nuclear? Explique

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

3. ¿Cuál es la función del huso acromático? Explique

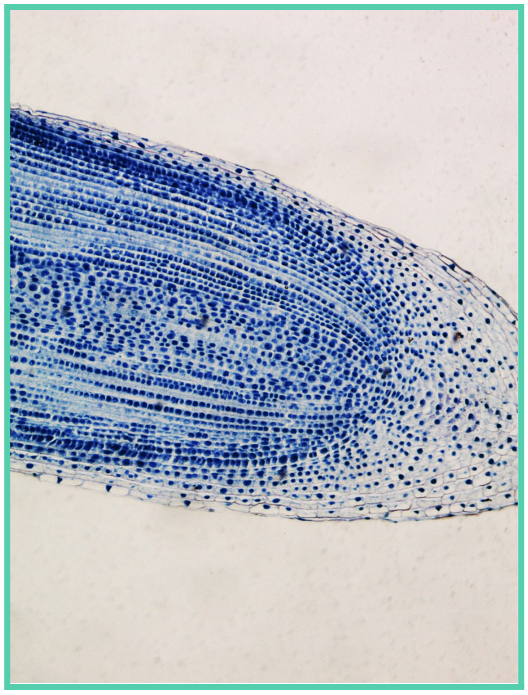
4. ¿Por qué los cromosomas no son visibles durante la interfase?

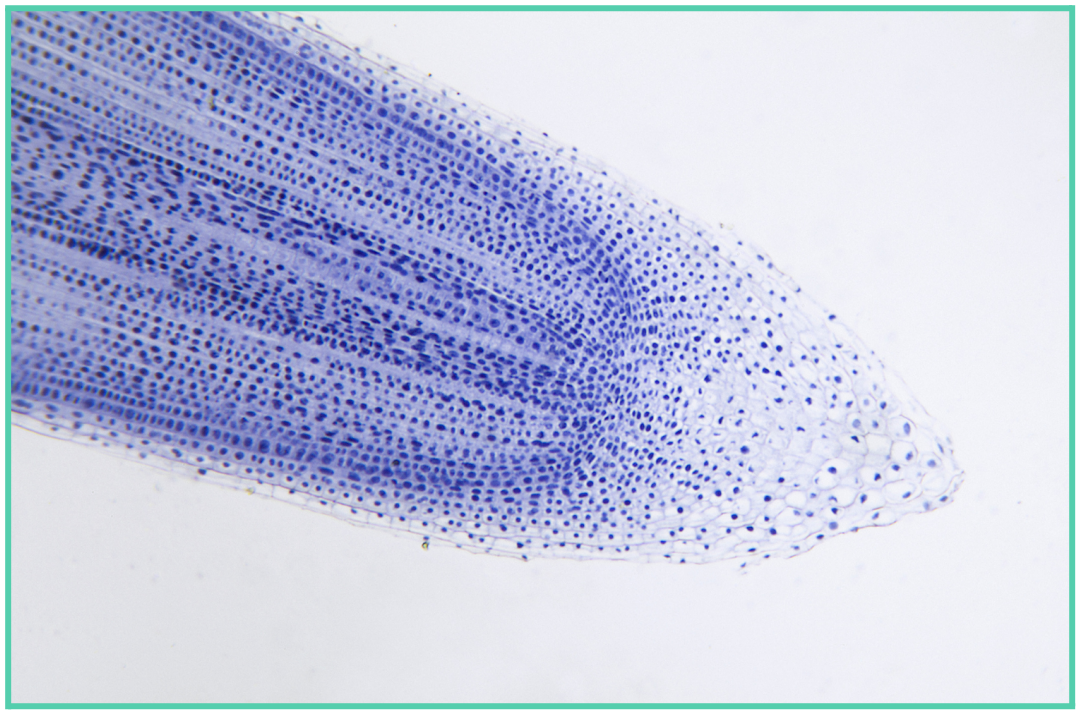
5. Mencione y explique cada una de las fases del ciclo celular.

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

Anexo 📝

Imágenes referenciales de lo que el alumno podría observar bajo el microscopio.





Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

Actividad 2

Reproducción celular en moho de pan

Los hongos constituyen un grupo diverso de organismos, que pueden ser tanto unicelulares como pluricelulares, y son eucariontes, es decir, tienen células con núcleo definido. Se alimentan de manera **heterótrofa**, absorbiendo nutrientes directamente de su entorno.



Los hongos secretan **enzimas** que descomponen los alimentos en sustancias más simples. Luego, estas sustancias se absorben a través de la pared celular y se distribuyen en el **citoplasma** mediante **difusión simple**. Los hongos, en conjunto con las bacterias, juegan un papel crucial en el proceso de descomposición y reciclaje de la materia orgánica en el ecosistema.

La mayoría de los hongos están constituidos por finas fibras que contienen citoplasma, llamadas **hifas** (cadenas largas de células). Éstas, a menudo, están divididas por tabiques llamados septos. En cada hifa hay uno o dos núcleos y el citoplasma se mueve a través de un diminuto poro que ostenta el centro en cada septo. Las hifas crecen por alargamiento de las puntas y también por ramificación. La proliferación de hifas, resultante de este crecimiento, se llama **micelio**. Cuando el micelio se desarrolla, puede formar grandes cuerpos fructíferos, como las setas.

El moho del pan puede ser causado por diferentes especies de hongos zigomicetos, entre ellos **Rhizopus nigricans** y **Rhizopus stolonifer**. Su aparato vegetativo (reproducción) es un micelio blanco y sedoso, constituido por hifas no tabicadas (hifas cenocíticas). La hifa es un filamento tubular que forma la unidad estructural de los hongos pluricelulares. El conjunto de hifas constituye el **micelio**.

Se reproducen de manera asexual a través de esporas llamadas aplanosporas, que están diseñadas para diseminarse por el aire. Estas esporas se forman en estructuras especializadas denominadas **esporangios**, ubicadas en los extremos de las hifas.

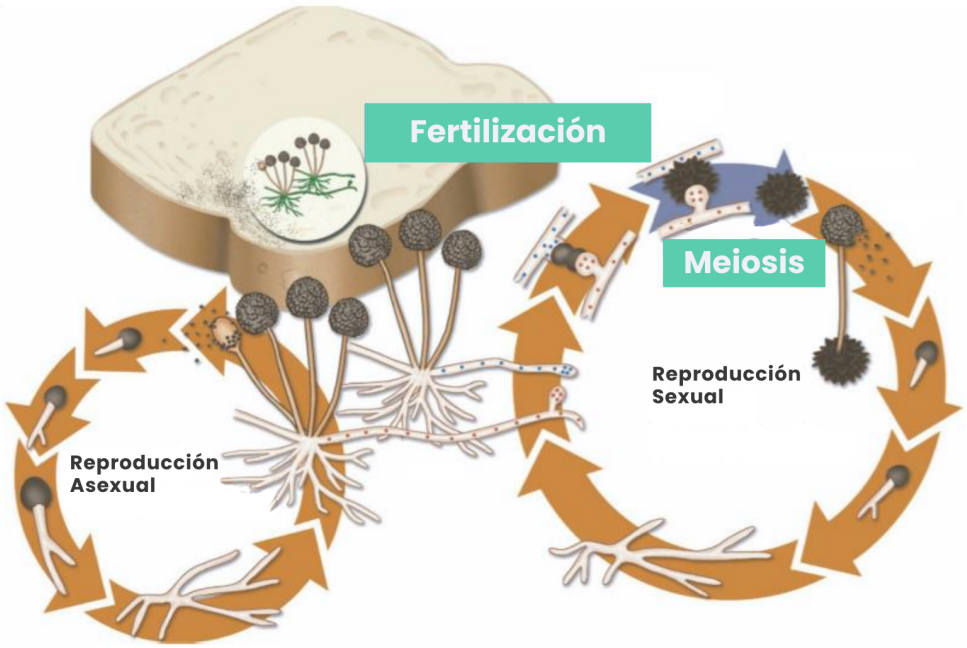
Cuando están maduros, los esporangios presentan un color negruzco. También pueden tener reproducción sexual mediante la unión de **gametangios**.

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

El moho negro del pan, que crece sobre un trozo de pan pasado, muestra un micelio, o conjunto de filamentos entrelazados que constituyen la porción vegetativa (reproducción asexual) del hongo. Los pequeños puntos oscuros son los cuerpos fructíferos, o esporangios, desde donde se liberan las esporas.

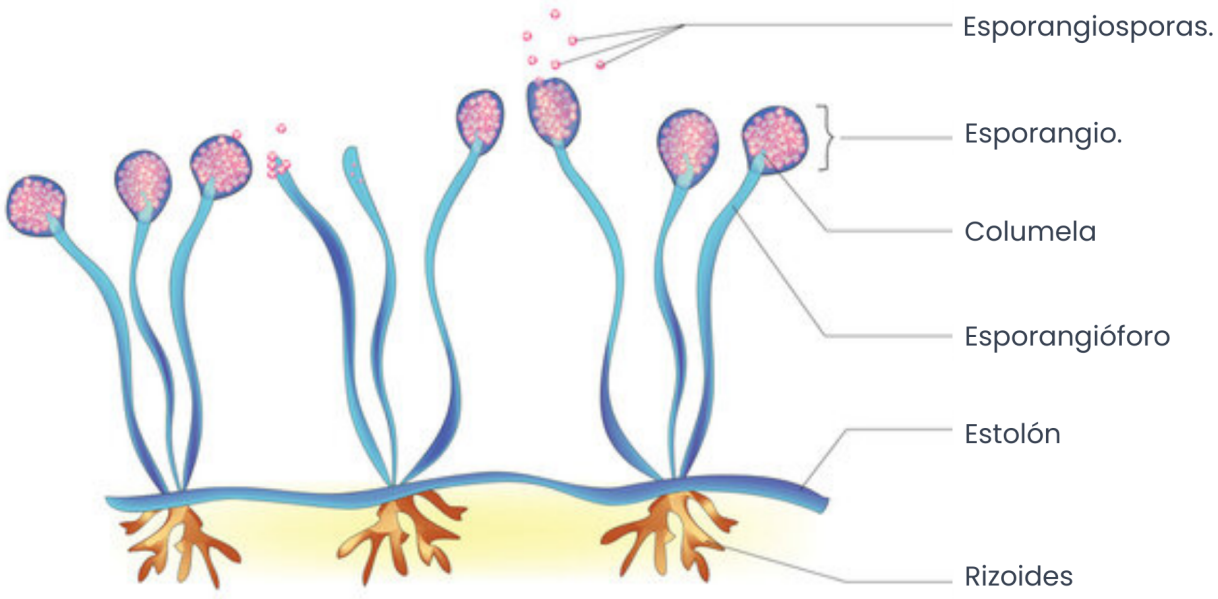
Es importante destacar que, aunque en esta actividad observaremos el crecimiento de moho, un tipo de hongo, no estaremos observando directamente los procesos de mitosis o meiosis. Sin embargo, es interesante notar que, en el ciclo de vida de los hongos, pueden ocurrir procesos de reproducción asexual (que implica mitosis) y sexual (que implica meiosis), dependiendo de las condiciones ambientales y del tipo específico de hongo.

Ciclo de vida del moho negro del Pan



Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

Estructura de la Rhizopus



Dato curioso

La levadura del pan, **Saccharomyces cerevisiae**, es un hongo perteneciente a los ascomicetes. Se reproduce mediante el proceso llamado **gemación**. Esta levadura hace que el pan crezca liberando dióxido de carbono, que queda incluido en la masa. Los egipcios fueron los primeros en descubrir que dejando fermentar la masa se producían gases, que hacían al pan más ligero.

🎯Objetivos de Aprendizaje

Demostrar que bajo ciertas condiciones en el pan crecen y se reproducen los hongos.

🛠️Materiales

• Un pedazo de pan • Lupas • Microscopio • Porta y cubreobjeto	• Azul de metileno 1% • Pinzas • Piseta

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

Pregunta de Investigación

¿Cómo afecta la humedad en el crecimiento y reproducción del moho en el pan?

💡Hipótesis

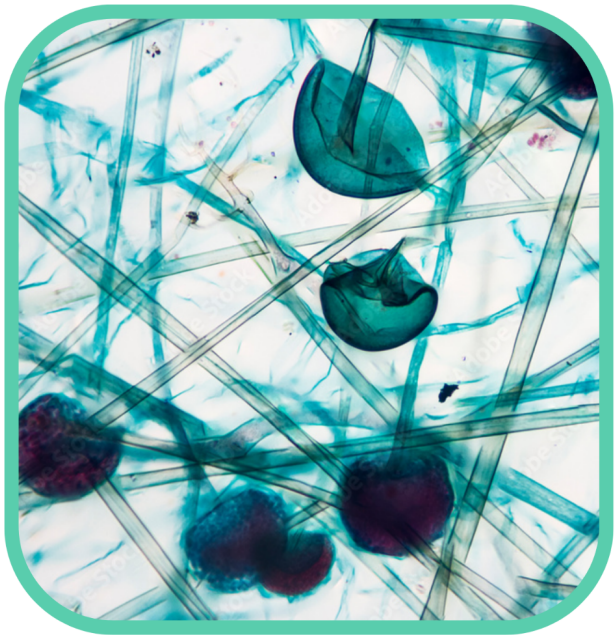
🕹️Procedimiento

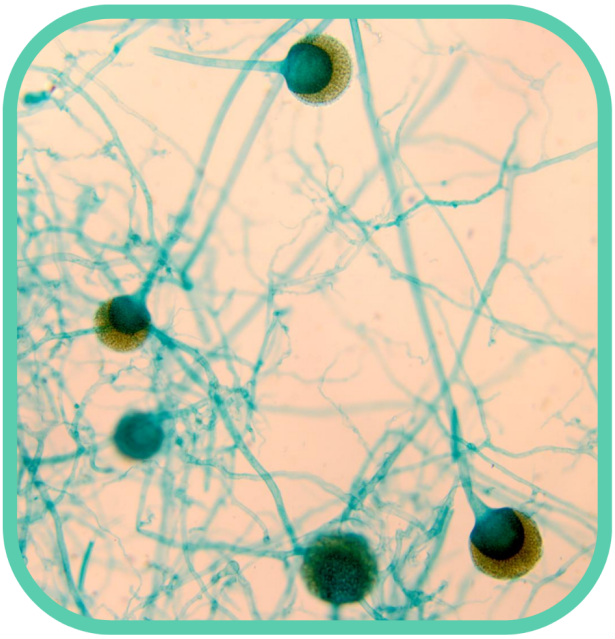
1. Toma un pedazo de pan, humedécelo ligeramente y colócalo en un lugar con ventilación. Deja otro pedazo de pan sin humedecer en un lugar donde circule el aire para que se contamine. Registra la hora y el lugar donde dejaste las dos pruebas.
2. Observa después de 24 horas, 48 horas y 72 horas. Registra tus observaciones con esquemas representativos, también puedes imprimir y pegar una imagen aquí. Si es que cuentan con cámara de microscopio.Con una pinza, toma una leve muestra de moho en el pan. Coloca la muestra en el portaobjetos y agrega una gota de azul de metileno diluido. Pon el cubreobjeto. Observa primero con el menor aumento y luego cambia el aumento.
3. Registra tus observaciones elaborando dibujos o pegando imágenes de la muestra observada, si es que cuentan con cámara de microscopio.

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

Observaciones y recopilación de datos 📊

Imágenes referenciales de lo que el alumno podría observar bajo el microscopio.





Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

Investigación y Análisis 📖

1. ¿Qué características observas en el moho del pan bajo el microscopio?

2. ¿Cómo varía la cantidad y distribución de los esporangios en diferentes condiciones de humedad y temperatura?

3. Investiga y describe cómo otros tipos de hongos se reproducen comparados con el moho del pan.

.

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

4. ¿Qué rol juegan los hongos como el moho del pan en los ecosistemas naturales? Proporciona ejemplos específicos.

5. Basado en tus observaciones, diseña un experimento para probar cómo un factor específico afecta el crecimiento del moho del pan.

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

Actividad 3

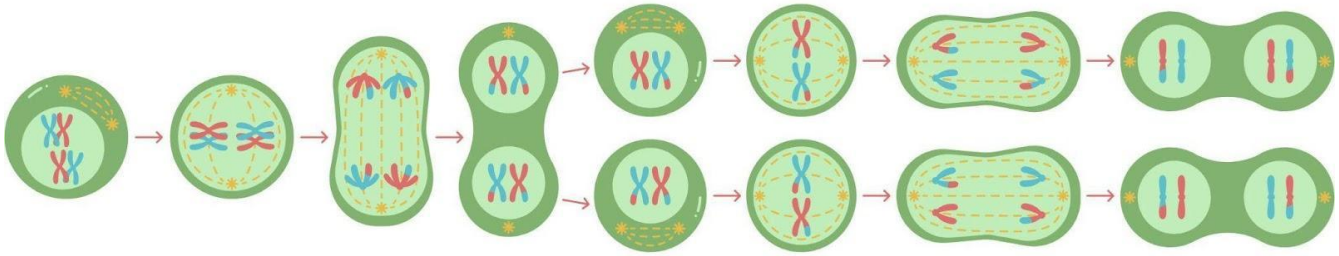
Observación de Meiosis en Anteras de Agapanto

📖 Introducción

La **meiosis** es un proceso esencial en la **reproducción sexual**, que consta de dos divisiones celulares consecutivas sin replicación del ADN. Su objetivo principal es **reducir el número cromosómico a la mitad** y producir **gametos haploides**. Durante la meiosis, los cromosomas homólogos se aparean y segregan a distintos polos celulares.

Durante el **apareamiento cromosómico** y la **sinapsis**, los homólogos pueden **recombinarse**, intercambiando segmentos cromosómicos y generando nuevas combinaciones alélicas en los cromosomas resultantes. Este proceso de recombinación aumenta la **diversidad genética** en los gametos, lo que es crucial para la evolución y adaptación de las especies a lo largo del tiempo.

En resumen, la meiosis desempeña un papel fundamental en la reproducción sexual y en la generación de **diversidad genética**, lo que contribuye a la supervivencia y éxito evolutivo de las especies.



🎯Objetivos de Aprendizaje

1. Identificar morfológicamente las características de alguna de las fases de la meiosis.
2. Reconocer al menos dos fases diferentes de la meiosis en el ápice de flores de agapanto (flor en proceso de maduración).

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

🛠️Materiales

• Microscopio • Flores de Agapanto • Alcohol 70% • Hojas de bisturí • Orceina acética • Vidrio de reloj o cápsula de vidrio	• Mechero • Solución fijadora (etanol absoluto: ácido acético glacial 3:1) • Guantes quirúrgicos • Tapaboca • Bulbos de Astromelia (Alstroemeria aurantiaca D.Don)

* Flores de Astromelia y Agapanto se pueden comprar fácilmente en mercadolibre.

Pregunta de Investigación

¿Cómo afecta el proceso de la meiosis en las anteras de las flores de Agapanto a la variabilidad genética de los gametos producidos?

💡Hipótesis

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

🕹️Procedimiento

1. Colocar anteras de agapanto en solución fijadora con etanol y ácido acético durante 48 h previas a la práctica.
2. Con ayuda de un bisturí y agujas de disección seleccione las anteras más jóvenes (de color blanco).
3. Coloquelas en un crisol, añada unas gotas de orceína acética y caliente a 60°C (hasta observar la formación de vapores), enfríe entre 5 y 10 minutos y repita el procedimiento 3 veces más. Para este procedimiento debe usar guantes y tapaboca puesto que los vapores y el trabajo con orceína es peligroso
4. Coloque una muestra en un portaobjetos y con ayuda del cubreobjetos haga presión sin que se corra la laminilla.
5. Observe las preparaciones con el microscopio de luz, ubique en las microesporas, las zonas que muestran figuras meióticas, mediante el uso del objetivo de menor aumento.
6. Observe la placa en el objetivo de 40X y explore en diferentes campos visuales hasta encontrar las diferentes etapas de la meiosis.
7. Ilustre cada una de las etapas que alcance a diferenciar.

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

Investigación y Análisis 📖

Con base en sus resultados y tomando como guía los siguientes enunciados, redacte la discusión de la práctica:

1. Realice esquemas de las diferentes fases de la meiosis, el aumento correspondiente, las estructuras y la explicación de la fase meiótica que está usted observando.

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

2. ¿Por qué puede observar la meiosis en las inflorescencias y no en otros tejidos?

3. Durante la primera profase de la meiosis ocurre un evento de gran relevancia desde el punto de vista genético. Descríbalo.

4. Describir las diferencias entre la meiosis I y la meiosis II

5. ¿Tienen los dos polos de anafase I observadas, el mismo número cromosómico? ¿Y los polos de anafase II observados.

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

Copyright © Todos los derechos reservados a Prodelab limitada.

PRODELAB
Equipamiento de Educación

Aprendizaje A través de la **Experiencia**

Prodelab limitada Ventas@prodelab.cl 41-2936635 41-2936642 www.prodelab.cl