



SECUENCIA DIDÁCTICA PARA EL TEMA DE MITOSIS

Mtra. Gabriela Saraith Ramírez Granados
CCH-N

Mtro. Angel Emmanuel García García CCH-O
Enero 2023

Ubicación del tema

Unidad 2. ¿Cuál es la unidad estructural y funcional de los sistemas biológicos?

- Propósito: El alumno identificará las estructuras y componentes celulares a través del análisis de la teoría celular para que reconozca a la célula como la unidad estructural y funcional de los sistemas biológicos.

Temática: 3. Continuidad de la célula.

- Tema. Ciclo celular: mitosis

Aprendizaje:

- Identifica a la mitosis como parte del ciclo celular y como proceso de división celular.

Fase Inicial

Diagnóstico 20 minutos con retroalimentación

INFORME KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory)

Instrucción: Para cada uno de los tópicos enlistados:

1. Indica en la primera columna si lo has estudiado con anterioridad: 1=Si 2=No

2. Indica en la segunda columna el nivel en el que comprendes el tema:

- 1= No conozco el concepto
- 2= Conozco el concepto, pero no puedo explicarlo
- 3= Puedo explicar el concepto a otro compañero

Tópico	Estudio previo	Nivel de dominio
Ciclo celular		
Etapas de la mitosis		
Cromosoma eucariota		

Células somáticas		
Células sexuales		
Célula haploide		
Célula diploide		
Núcleo celular		
Citoplasma		

Actividad extra-clase: Búsqueda de información y elaboración de modelos. Organización: Individual (30 a 60 minutos) Retroalimentación en clase 20 minutos.

Instrucción: Elabora un glosario de los siguientes términos: cromosoma, cromosoma simple, cromosoma duplicado y cromosomas homólogos. Posteriormente elabora un modelo con material reciclado o plastilina de cada uno de ellos: cromátidas hermanas, centrómero, cinetocoros, telómeros, brazo corto, brazo largo.

Fase de Desarrollo

Actividad: Análisis de información y elaboración de modelo con plastilina y hojas de colores. Organización: Colaborativa. Tiempo 2 horas.

Instrucción: Analiza de manera colaborativa la lectura y elaboren un modelo del ciclo celular: mitosis.

Ciclo celular: Mitosis

El ciclo celular es un conjunto de etapas que presenta la célula desde que nace hasta que se reproduce. El ciclo se constituye de dos etapas: La interfase y la fase M. La interfase presenta tres fases: G1, S y G2. La fase M presenta cuatro fases: profase, metafase, anafase y telofase.

Paralela a la fase G1, coexiste la fase G0, en esta fase se encuentran las células adultas que ya no llevan a cabo el ciclo celular, pero mantienen una actividad metabólica, ejemplo de estas células son las neuronas. Para evitar errores en el ciclo celular existen puntos de control que supervisan cada etapa y permiten el paso

a la subsiguiente etapa siempre y cuando la etapa anterior sea culminada satisfactoriamente. Los puntos de control son los siguientes: Punto R: Supervisa el paso de la fase G1 a la fase S, compuesto por proteínas “Ciclinas D y E” Punto G2: Supervisa el paso de la etapa G2 a la etapa M, compuestos por proteínas “Ciclinas A” Punto M: Supervisa todas las actividades realizadas durante la mitosis, por ejemplo, que los cromosomas estén alineados correctamente y que las cromátides se separen en el momento adecuado, compuesto por proteínas “Ciclinas B”

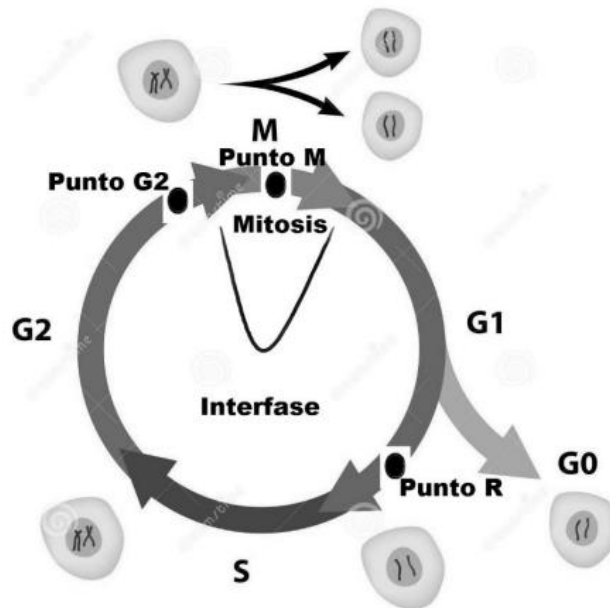


Imagen modificada de: <https://thumbs.dreamstime.com/z/cell-cycle-25707829.jpg>

Interfase

Fase G1: Fase de intervalo Gap 1

En esta etapa la célula crece, aumenta la cantidad de estructuras celulares, se sintetizan ARN y enzimas necesaria para la replicación del ADN. En esta etapa todas las estructuras celulares y moléculas que contiene la célula se duplican para que sean repartidas en la división celular.

Fase S: Fase de síntesis

Es la fase más prolongada de la interfase, se replica el ADN y se forma la cromatina para mitosis. Por lo tanto, cada cromosoma se replica para que cada célula hija tenga una copia de la información genética completa.

Fase G2: Fase de intervalo Gap 2

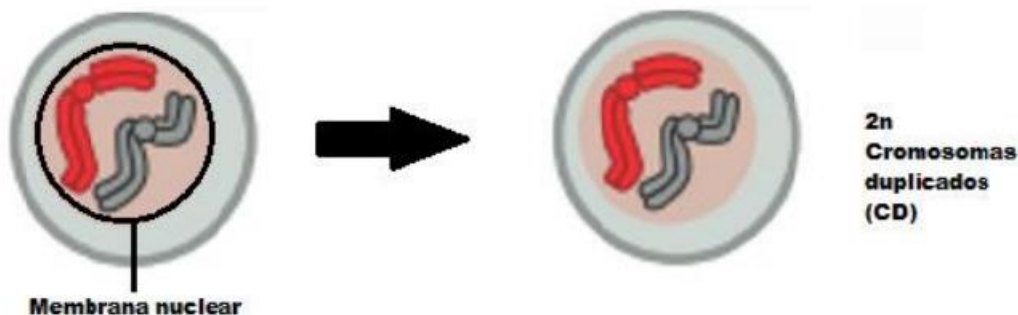
Esta fase cuando termina la replicación del ADN y termina cuando los cromosomas se condensan y por lo tanto comienzan a hacerse visibles, los centriolos de las células animales se duplican y continúa la síntesis de ARNm para la formación de proteínas que participan en la mitosis

Mitosis

La mitosis es el origen de dos células hijas diploide $2n$ (pares de cromosomas homólogos) a partir de una célula madre también diploide $2n$ que presentan la misma información genética. La mitosis sucede en células somáticas, es decir aquellas que forman tejidos y en eucariotas unicelulares. La mitosis es un proceso de cuatro fases: Profase, metafase, anafase y telofase.

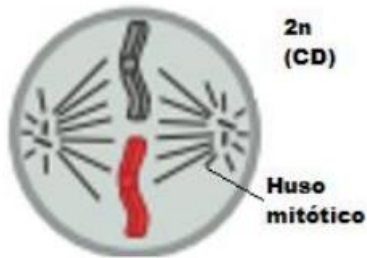
Profase

La cromatina se condensa y se hacen evidentes los cromosomas compuestos permaneciendo unidos por el centrómero, cada cromatina presenta la misma información genética. La membrana nuclear se fragmenta, en células animales los centriolos se van hacia los polos opuestos y forman el huso mitótico, en el caso de plantas y hongos el huso mitótico se forma de los cinetocoros. El huso mitótico está formado por microtúbulos y es una estructura temporal en la cual se sostienen los cromosomas en las siguientes fases.



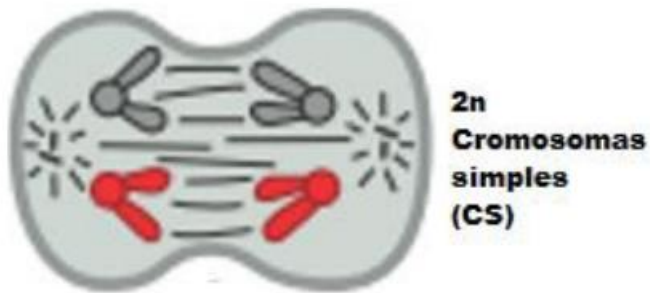
Metafase

En esta fase se separa totalmente la membrana nuclear quedando los cromosomas libres. Posteriormente se alinean en el ecuador celular y se origina la placa ecuatorial o placa metafísica, para ello los microtúbulos del huso mitótico se unen a los cinetocoros de los cromosomas de modo que una cromátida se une a los microtúbulos de un polo y la otra cromátida se une a los microtúbulos del polo opuesto.



Anafase

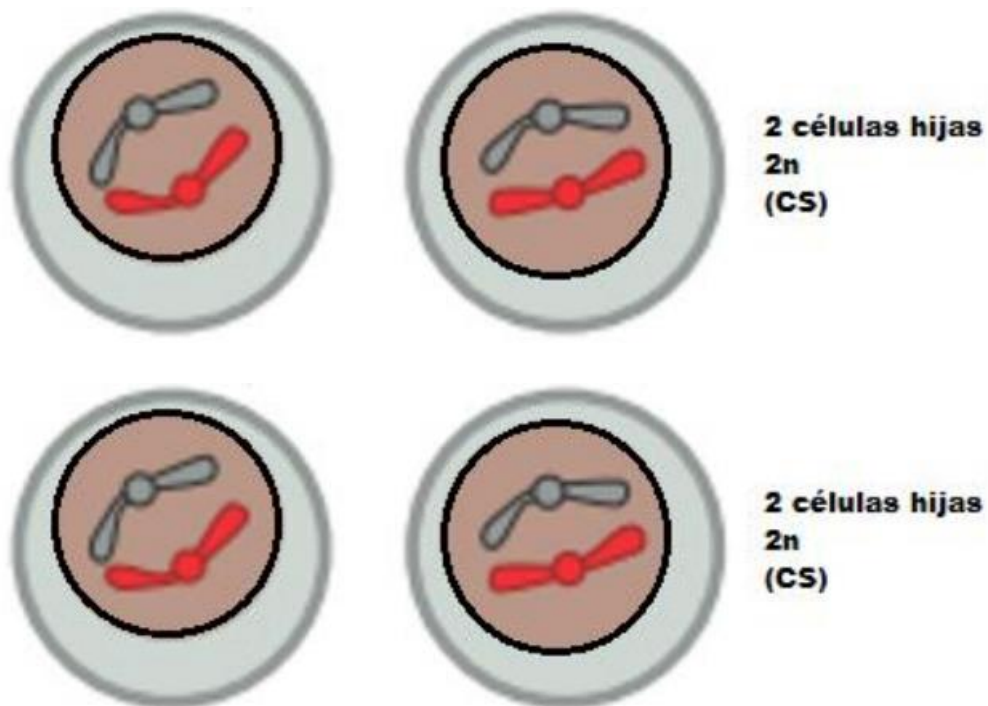
Comienza con la separación de las cromátidas del cromosoma, cada una ahora es un cromosoma simple. Las cromátidas son arrastradas a los polos opuestos, la anafase termina cuando los juegos de cromosomas llegan a sus polos respectivos. Los cinetocoros se desintegran.



Telofase

Es última fase de la mitosis, ya que cada juego de cromátidas se encuentra en el polo correspondiente, se cierra a su alrededor la membrana nuclear, que comienza a reconstruirse. Las cromátidas que ahora son los nuevos cromosomas se desenrollan y se convierten en hilos de cromatina. Comienza la separación de la célula por la parte media de la misma. Se inicia la citocinesis que es la división del

citoplasma, el cual debe repartirse por partes iguales entre las dos células hijas que están a punto de formarse. Las dos nuevas células hijas son idénticas en el número de cromosomas que en este momento son simples y cuando repitan el ciclo celular en la fase “S” se duplica su información.



Rúbrica de modelo de ciclo celular-mitosis

Contenido	Muy bien (1)	Bien (0.75)	Suficiente (0.5)
Ciclo celular	Explica las dos etapas del ciclo celular: Interfase y división celular. De la etapa de división celular menciona tanto la división de mitosis y meiosis explica la característica principal de la mitosis y las componentes moleculares que regulan cada fase.	Menciona las etapas del ciclo celular y explica las fases del ciclo celular y menciona.	Menciona las etapas del ciclo celular y menciona las fases de la mitosis.

Interfase	Modela y explica la etapa G1, G0, S y G2.	Modela la etapa G1, G0, S y G2 y explica algunas de ellas.	Modela y explica algunas etapas de la interfase.
Profase	Modela y explica el rompimiento de la membrana nuclear y la condensación de los cromosomas homólogos.	Modela y explica o el rompimiento de la membrana nuclear o la condensación de los cromosomas homólogos.	Modela o explica el rompimiento de la membrana nuclear y la condensación de los cromosomas homólogos.
Metafase	Modela y explica la formación del huso mitótico en plantas y animales, el alineamiento de los cromosomas. Menciona que los cromosomas son compuestos.	Modela y explica o la formación del huso mitótico en plantas y animales, o el alineamiento de los cromosomas.	Modela o explica la formación del huso mitótico en plantas y animales, el alineamiento de los cromosomas.
Anafase	Modela y explica la separación de las cromátidas hermanas con ayuda del huso mitótico a los polos respectivos y la degradación de los cinetocoros. Menciona que los cromosomas son simples.	Modela y explica o la separación de las cromátidas hermanas con ayuda del huso mitótico a los polos respectivos, o la degradación de los cinetocoros.	Modela o explica la separación de las cromátidas hermanas con ayuda del huso mitótico a los polos respectivos y/o la degradación de los cinetocoros.
Telofase	Modela y explica la formación de la membrana nuclear, la formación de las dos células hijas y la citocinesis. Menciona que los cromosomas son simples.	Modela y explica o la formación de la membrana nuclear, y/o la formación de las dos células hijas y/o la citocinesis.	Modela o explica la formación de la membrana nuclear, la formación de las dos células hijas y/o la citocinesis.
Importancia de la mitosis	Explica la importancia de la mitosis en organismos eucariotas: unicelulares y pluricelulares. Explica las características de las células diploides.	Explica la importancia de la mitosis en organismos eucariotas: unicelulares o pluricelulares. Explica las características de las células diploides.	Explica o la importancia de la mitosis en organismos eucariotas: unicelulares y/o pluricelulares. O explica que las

			características de las células diploides.
En cuanto al modelo	Los cromosomas que utiliza en el modelo son homólogos, los cromosomas presentan cromátidas, centrómero, telómeros y cinetocoros; los materiales de modelo permiten manipular el modelo.	Los cromosomas que utiliza en el modelo son homólogos, los cromosomas presentan cromátidas, centrómero, telómeros y cinetocoros; los materiales de modelo no permiten manipular el modelo.	Los cromosomas que utiliza en el modelo presentan algunas características como: que son homólogos, sus cromátidas, el centrómero, los telómeros o cinetocoros; los materiales de modelo permiten o no manipular el modelo.

Practica experimental: Mitosis

Organización: Equipos. Tiempo: 1 a 1:30 h

Introducción

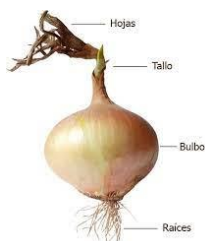
El proceso de la mitosis tiene una duración aproximada de una hora en células que se dividen continuamente. La mitosis es una división en la que se producen dos células hijas idénticas. En el proceso de la mitosis, no existe apareamiento de cromosomas homólogos, ni intercambio genético, por lo que es totalmente conservativo. La mitosis la realizan las células eucariotas, tanto haploides como diploides.

Materiales y equipo de laboratorio.	Sustancias.	Materiales biológicos.
4 cubreobjetos 4 portaobjetos 1 vidrios de reloj 2 pinzas de disección 4 agujas de disección 1 gotero 1 probeta 1 mechero bunsen	Acetorceína al 2%	Bulbo de cebolla con raíces.

2 pinzas para crisol 1 bisturí. 1 microscopio óptico Sanitas 1 lápiz con goma		
---	--	--

Método

1. Germinar las raíces de una cebolla durante cinco días. Para ello colocar el bulbo en un vaso con agua, las raíces quedaran sumergidas en el agua, las raíces alcanzaran una longitud de 3 a 10 cm.



2. Cortar de 2 a 3 mm el ápice de las raíces utilizando el bisturí.
3. Colocar las raíces en un vidrio de reloj con 3 ml de acetorceína, dejarlas reposar durante cinco minutos.
4. Pasar el vidrio del reloj con las raíces y la acetorceína con cuidado por la llama del mechero, durante 30 segundos. Para sostener el vidrio de reloj utiliza las pinzas para crisol.
5. Colocar cada raíz en un portaobjetos, colocar una gota de acetorceína, dejar reposar 1 minuto.
6. Colocar el cubreobjetos y realizar con la goma del lápiz el extendido de las células (squash), con la finalidad de obtener sólo una capa de células.
7. Observa al microscopio a un aumento de 10X para localizar zonas que contienen células en mitosis.

Reporte de la práctica

Resultados

Describe los resultados obtenidos

Dibuja o pega fotografías de las diferentes fases de la mitosis que observaste en el microscopio.

Explica cada fase de la mitosis

Por qué es importante que las células se dividan.

Fase de Síntesis

Actividad: Reflexión. Organización: Individual y grupal. 30 minutos

¿Cuántas veces se puede dividir una célula? Anteriormente se pensaba que un cultivo de células in vitro en condiciones óptimas de temperatura, humedad y nutrimentos las células podrían dividirse indefinidamente. Sin embargo, un grupo de investigadores descubrieron que existe un límite a la proliferación celular y entran a

un estado de senectud y mueren. Los investigadores trabajaron con fibroblastos fetales, los cuales dejaron de multiplicarse acabo de entre 45 y 55 divisiones por mitosis. Se definieron tres etapas por las que pasaron los cultivos celulares: Fase I: Sembrado de células y establecimiento de cultivos Fase II: Periodo de multiplicación celular por mitosis Fase III: Senectud, las células dejan de dividirse y mueren. Se sabe que la vejez celular puede deberse a que, con cada división mitótica, los telómeros de los cromosomas se hacen más cortos. Cuando una célula se divide en dos, se duplican tanto el núcleo como el citoplasma y la membrana celular. Al duplicarse el núcleo, se duplican los cromosomas y en cada duplicación se acortan los telómeros de los cromosomas. Para no perder genes, los telómeros contienen repeticiones de hasta 2500 veces de la secuencia TTAGGGG y luego una cola de 50 a 300 guaninas protegidas por una envoltura “shelterinas” Tanta protección parece exagerada. La enzima que sintetiza los telómeros es la telomerasa, si se obliga a la célula producir más telomerasa, la célula puede dividirse muchas veces más y por lo tanto vivir más. Como existe diversidad de organismos también hay diversidad en los telómeros, existen telómeros cortos y telómeros largos. Hay una correlación entre la tendencia a enfermedades-telómeros cortos y mayor longevidad-telómeros largos. Actualmente existen líneas de investigación para determinar si la longitud de los telómeros es una característica con las que nacemos o las condiciones ambientales contribuyen a degradarlos. En 2009 un estudio con macacos en la universidad de Wisconsin mostró que si comían 30% menos calorías viven más años y tienen mejor salud que los que comen hasta hartarse.

¿Por qué es importante la mitosis y cuál es la importancia del estilo de vida en este proceso?

Fuentes de consulta

Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista. Tercera edición. México. McGrawHill.

Becerra, A., Castañeda, L. Castañeda, A. Delaye, L. Ordaz, M. Valdez, V. Vázquez, M. (2005). Manual de prácticas de genética y cuaderno de trabajo. México. UNAM.

ENCCH. (2017) *Programas de estudio. Área de Ciencias Experimentales. Biología I-II*. México. ENCCH

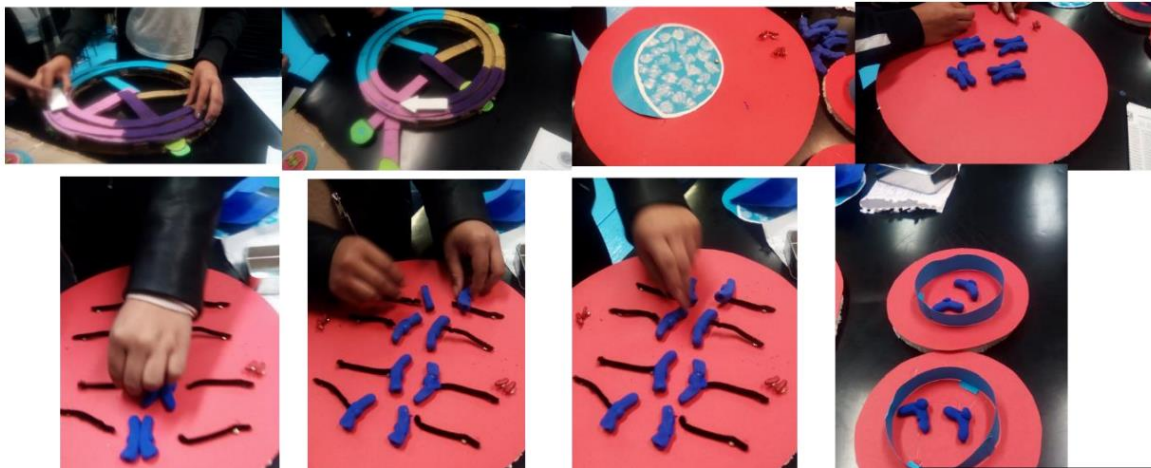
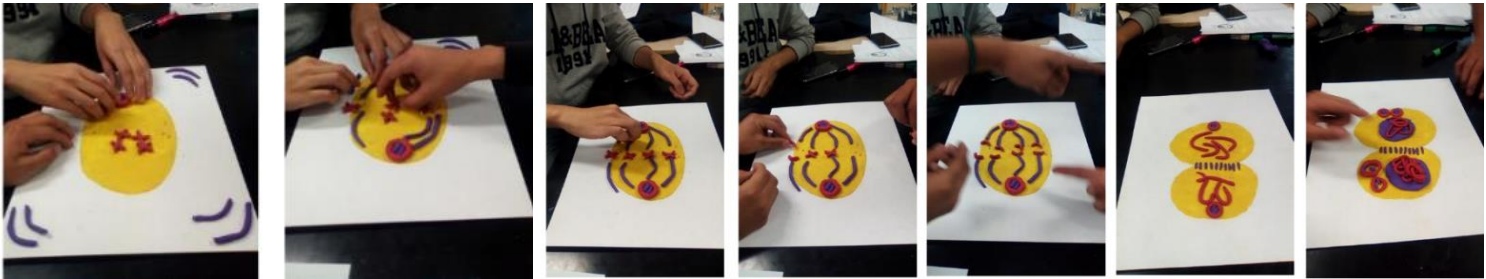
Anexos de algunos trabajos

Modelos de cromosomas

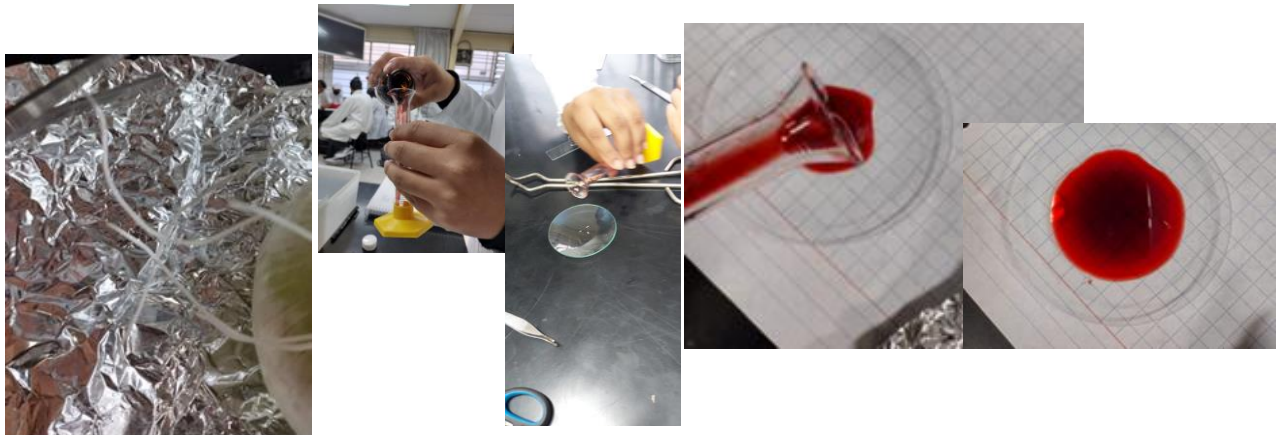


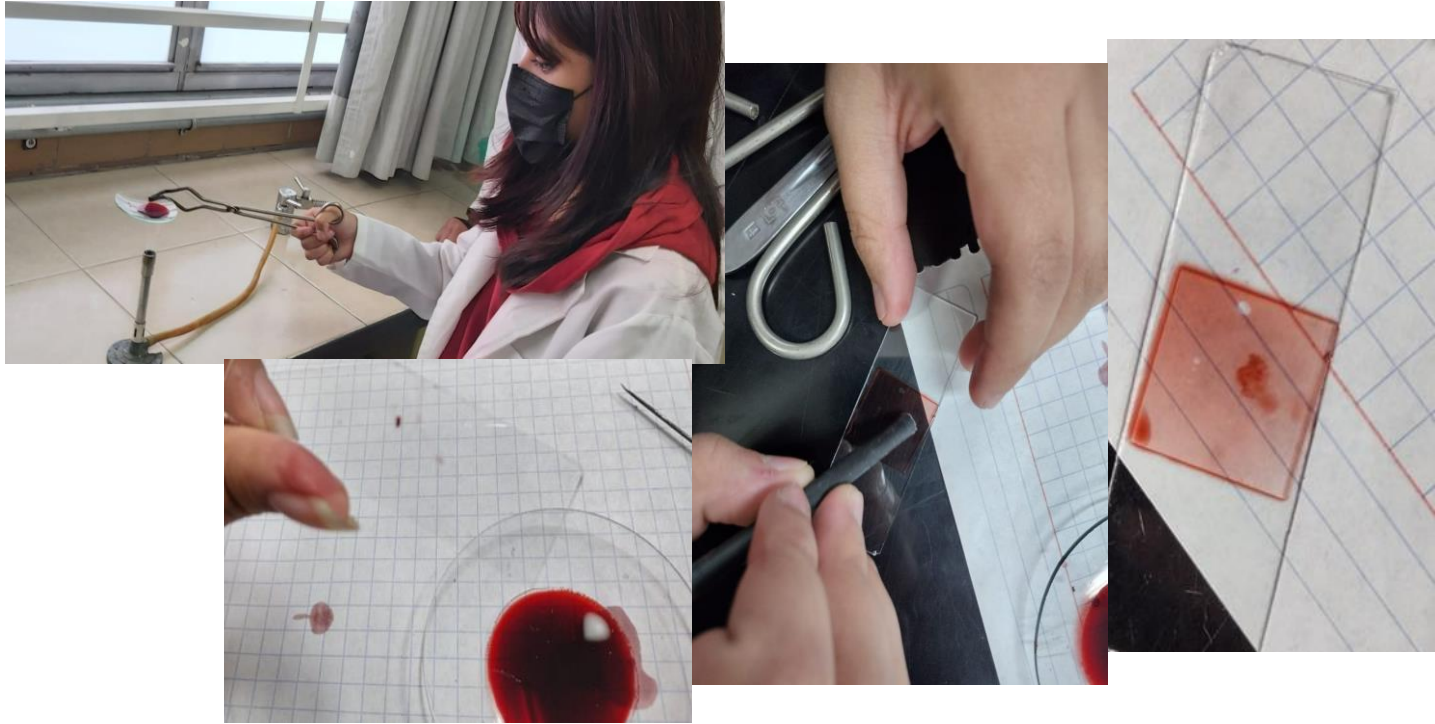
Modelos de ciclo celular





Practica de Mitosis





Observaciones a microscopio.

