

Tema 12: Reproducción celular**EJERCICIOS PAU (Castilla y León)****Fuente:** <http://www.usal.es/node/28881>

1. Recuerde sus conocimientos sobre la división celular y conteste a las siguientes preguntas:

- ¿Por qué la meiosis no es equivalente a una división celular?
- ¿En qué difieren el huso mitótico de una célula animal y el de una célula vegetal?
- ¿De qué fases consta la profase I de la primera división meiótica?
- ¿Qué son los quiasmas?
- ¿Por qué la meiosis está vinculada a la reproducción sexual?

1.- Los alumnos demostrarán que conocen los conceptos básicos tanto sobre la división celular conservadora como sobre la división celular generadora de células hijas con la mitad de cromosomas que la célula madre. Asimismo, relacionarán la meiosis con la reproducción sexual..

2- Compare la meiosis y la mitosis en lo que se refiere a:

- Comportamiento de los cromosomas. (3)
- Número de cromosomas en las células hijas. (3)
- Identidad genética de la progenie. (4)

2. El alumno podrá responder a los siguientes apartados con respuestas del tipo: a) mitosis: cromosomas homólogos independientes, mientras que la en meiosis Cromosomas homólogos se aparean formando bivalentes hasta anafase. b) Mitosis: células hijas idénticas, Meiosis: células hijas haploides. c) Mitosis: células hijas idénticas y meiosis: Las células hijas tienen una nueva variedad de cromosomas paternos por intercambio de segmentos cromosómicos.

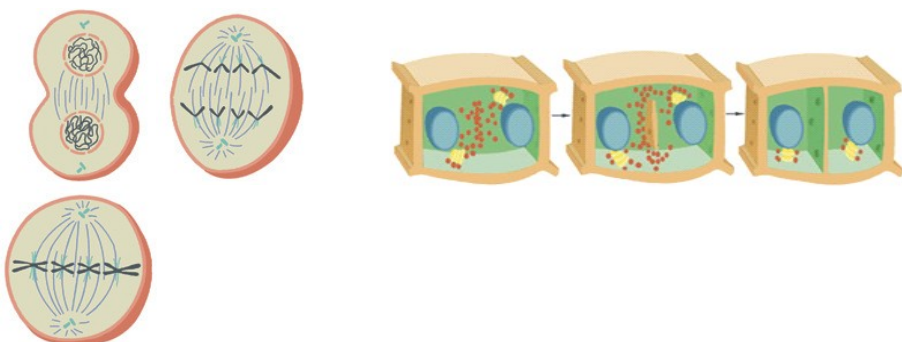
3.- Haga un dibujo esquemático del cromosoma metafásico y nombre sus partes (6).

Teniendo en cuenta la posición del centrómero, defina los principales tipos de cromosomas metafásicos. (4)

3.- El alumno representará el esquema solicitado e indicará las partes del cromosoma metafásico. Según la posición del centrómero, diferenciará los siguientes tipos de cromosomas: metacéntricos, submetacéntricos, acrocéntricos y telocéntricos.

4.- En referencia a la mitosis:

- Identifique las fases de la mitosis en las que se encuentran las células que aparecen en la figura. Justifique la respuesta.
- En los dibujos se representa el proceso de citocinesis de una célula vegetal. Al respecto, indique qué estructuras señala cada número y qué sucesos se indican en las letras.



A

A

B

C

4. Deberá valorarse que se responda a los siguientes apartados:

Apartado a):

A: Telofase. Se observan dos conjuntos de cromátidas situados en los polos que se están desorganizándose y reconstruyendo la cromatina.

B: Anafase. Las cromátidas hermanas de cada cromosoma se dirigen hacia polos opuestos.

C: Metafase. Los cromosomas se encuentran situados en el ecuador de la célula formando la placa ecuatorial.

Apartado b):

1. Núcleo.

2. Aparato de Golgi.

3. Pared celular.

4. Membrana plasmática.

5. Vesículas de Golgi.

6. Fragmaoplasto.

7. Plasmodesmos.

A: Vesículas del aparato de Golgi se sitúan en la zona ecuatorial del huso.

B: Fusión de las vesículas para formar el fragmaoplasto.

C: Formación de la nueva pared celular entre las dos células hijas, que queda perforada por los plasmodesmos.

5- En la replicación del ADN

a) Explique qué significa que la replicación es semiconservativa. (2)

b) ¿Qué significa que la replicación del ADN es bidireccional? (2)

c) Explique las semejanzas y diferencias en la síntesis de las dos hebras de ADN en una horquilla de

5. El término “semiconservativa” se refiere a que cada cadena preexistente de ADN sirve de molde para la síntesis de una cadena nueva. Formada la horquilla de replicación, la síntesis de ADN se realiza en ambas direcciones de la horquilla. El alumno debería comentar las peculiaridades de la síntesis de las hebras conductora y retardada (fragmentos de Okazaki), describiendo las enzimas que participan y la mecánica de la síntesis de ambas hebras.

6.- a) Explicar la anafase de una célula animal y representarla esquemáticamente, mediante un dibujo, indicando cada uno de los elementos que intervienen. (4)

b) Indicar en qué fases de la mitosis tienen lugar los siguientes acontecimientos: (i) descondensación de las cromátidas en los dos polos opuestos de las células, (ii) formación del huso mitótico, (iii) máxima condensación cromosómica y, (iv) separación de las cromátidas hermanas. (4)

c) ¿Cuántas células hijas se obtienen en un proceso de mitosis y de meiosis? Razonar la respuesta.

6.- Se valorará la capacidad para explicar la anafase mitótica y la claridad del esquema solicitado.

El alumno deberá identificar los acontecimientos señalados con la fase concreta: i) Telofase; (ii) Metafase (iii) Profase, y (iv) Anafase. Señalará que en la mitosis se produce una única división del núcleo y se originan dos células hijas, mientras que durante la meiosis a partir de una célula madre se producen dos divisiones consecutivas originando al final del proceso cuatro células hijas.

7. Explique brevemente:

a) La relación estructural entre nucleosoma, cromatina y cromosoma.

b) ¿Es igual el material genético de dos cromosomas homólogos?

c) ¿Es igual el material genético entre dos cromátidas hermanas?

d) ¿Cómo se distribuye el material genético en la división celular mitótica?

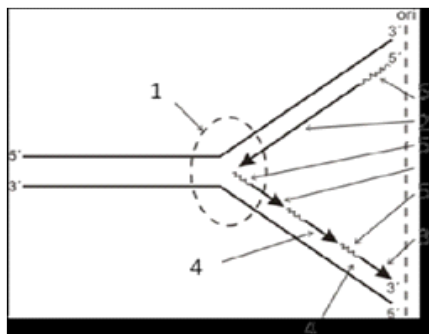
7. Valorar si el alumno conoce las estructuras depositarias del material hereditario, respecto a su morfología, su composición y distribución en la división celular.

8. Recuerde sus conocimientos sobre el ciclo celular y conteste a las cuestiones siguientes:

- Indique los diferentes periodos en los que se divide dicho ciclo, dibujando un esquema explicativo. (3)
- Explique brevemente lo que ocurre en cada uno de ellos. (4)
- Defina el estado de interfase de dicho ciclo y explique cómo se encuentra el material genético en cada una de las fases de este estado. (3)

8. Debe evaluarse la capacidad del alumno para dibujar esquemas explicativos y para indicar que en el ciclo celular hay un periodo de división (M) y otro de interfase (G1, S y G2). Asimismo, deberá explicar lo que ocurre en cada de las fases y las variaciones respecto al material genético.

9. El esquema adjunto corresponde a un importante proceso biológico:



- ¿Qué proceso representa? ¿En qué fase del ciclo celular se produce?
- ¿Qué finalidad tiene este proceso?
- 2 y 3 son las cadenas de nueva síntesis, indique la denominación de cada una de ellas.
- ¿Qué representan 1, 4 y 5?
- ¿Por qué tiene que producirse la estructura marcada como 4? evolución de las especies.

10. El axioma de Virchow según el cual “toda célula procede de otra célula” lleva implícito el concepto de división celular. Al respecto,

- Defina “ciclo celular” y enumere sus fases, indicando la variación del ADN en cada una de ellas
- ¿Es constante la duración del ciclo celular en todas las células? Justifique la respuesta

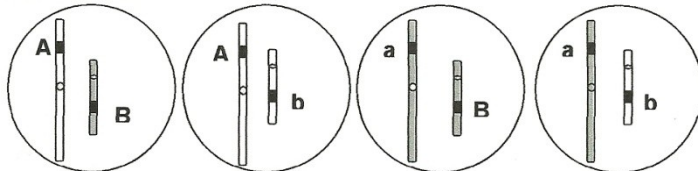
10. Valorar si el alumno es capaz de explicar: a) como van cambiando los cromosomas a través del ciclo celular, según estén en interfase (G1, S, G2) o división celular (M). Asimismo, b) se valorará la coherencia del razonamiento según el concepto biológico

Junio 2010 General Propuesta 5/2010

3. Los dibujos adjuntos representan los posibles gametos de un determinado individuo que presenta mitosis astrales.

- Haga un esquema de la metafase de una célula somática de ese individuo, indicando su constitución genética. (7).
- El individuo en cuestión, ¿es diploide o haploide? Razone su respuesta. (1).
- Defina gameto y cigoto. (2).

Presenta mitosis astrales.



3. Hará un esquema de la metafase mitótica teniendo en cuenta el nº de cromosomas diploide del organismo

Junio 2010 Específica Propuesta 6/2010

3.- Con referencia al proceso meiótico:

- Utilizando un esquema explique cromosoma metacéntrico y acrocéntrico.(4)
- Dibuje una anafase II para una dotación cromosómica $2n=6$ en la que un par de cromosomas es metacéntrico y los otros dos pares son acrocéntricos.(2)
- Respecto a la variabilidad genética, explique la importancia de la meiosis en la evolución de las especies. (4)

3.- Se apreciará la claridad de la definición y de los esquemas solicitados. Hará un esquema de la Anafase II (2ª división meiótica) teniendo en cuenta la composición cromosómica del organismo dado. Se referirá a la variabilidad genética conseguida en la meiosis por el proceso del sobrecruzamiento y el reparto de cromosomas en la anafase.

Septiembre 2010 General Propuesta número 4/2010

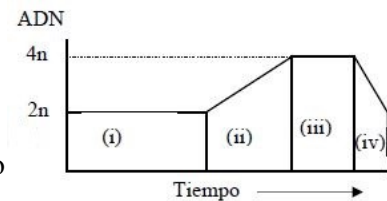
3.- Recuerde lo que conoce acerca de la división celular:

- En qué fase del ciclo celular se produce la replicación del ADN. (3)
- ¿Qué es la citocinesis? (3)
- Indique las diferencias que existen entre la citocinesis en células animales y vegetales. (4)

3. El alumno podrá responder a los siguientes apartados con respuestas del tipo: a) Fase S; b) Es el proceso de separación o fragmentación del citoplasma de las dos células hijas que surgen tras la mitosis; c) En las células animales se separan completamente las dos células hijas y el proceso ocurre mediante la actuación de un anillo contráctil de actina y miosina y la aparición de un estrangulamiento del citoplasma por el plano ecuatorial de la misma. En las células vegetales no ocurre separación completa de las dos células hijas ya que comparten pared celular. Durante este proceso se forma el fragmoplasto mediante la fusión de vesículas del Golgi y restos de cisternas del retículo dan origen a los plasmodesmos.

Junio 2011

2. a) Identificar en la **figura adjunta**, en la que se representa los cambios en el contenido de ADN, en función del tiempo, durante las fases del ciclo celular, las fases a las que corresponden las zonas (i), (ii), (iii) y (iv). (4)
- b) ¿Qué fases de las anteriores constituyen el intervalo denominado Interfase? (3)
- c) ¿En qué fase se visualizan los cromosomas de manera individualizada? (2)
- d) Indicar un ejemplo de células que queden detenidas en la fase o periodo G0.



SOLUCIÓN: Se identificará la fase G1 (i), la S (ii), la G2 (iii) y la M (iv). Se indicará que la fase S junto con las fases G1 y G2 constituyen la interfase o intervalo comprendido entre dos divisiones mitóticas sucesivas y que es en la fase M (mitosis) cuando se reduce la visualización de los cromosomas. Por último, se podrán incluir como ejemplos de células especializadas que han perdido su capacidad de división las neuronas o células del tejido muscular esquelético.

Septiembre 2011

2. Con referencia a la división celular:
- a) Compara la anafase de una mitosis con la anafase I de una meiosis. (4)
- b) Indica cuáles son las diferencias más notables entre el significado biológico de la mitosis y de la meiosis. (4)
- c) Imagina dos especies A y B. La especie A tiene reproducción sexual. La B se reproduce asexualmente. ¿En

2.- Se identificará la fase G1 (i), la S (ii), la G2 (iii) y la M (iv). Se indicará que la fase S junto con las fases G1 y G2 constituyen la interfase o intervalo comprendido entre dos divisiones mitóticas sucesivas y que es en la fase M (mitosis) cuando se produce la visualización de los cromosomas. Por último, se podrán incluir como ejemplos de células especializadas que han perdido su capacidad de división las neuronas o células del tejido muscular esquelético.

Junio 2012 (NADA)**Septiembre 2012** Propuesta nº 4 / 2012.

3. Con referencia a la mitosis:
- a) Indique en qué región del cromosoma se unen las cromátidas hermanas.
- b) ¿En qué etapa se forma el huso mitótico y cuál es su función?
- c) Si una célula contiene 40 cromátidas en metafase, ¿Cuántos cromosomas tendrán cada una de las células hijas?
- d) ¿En qué fase se vuelve a originar la envoltura nuclear?
- e) Indique los principales acontecimientos que tienen lugar durante la profase mitótica.

3. El alumno responderá que es el centrómero. El huso mitótico se forma en la profase y su función es colocar las cromosomas en la placa metafásica y segregar las cromátidas hermanas. Las células hijas tendrán 20 cromosomas. La envoltura nuclear se origina en la telofase. Desde la profase hasta el comienzo de la metafase se producen los siguientes eventos: condensación de la cromatina, desaparición de la envoltura nuclear y del nucleolo, aparición del huso mitótico y migración de los centriolos a los polos.

Junio 2013 (NADA)**Septiembre 2013** Propuesta 1 / 2013.

3. Con respecto al ciclo celular:

- a) Indique las etapas y describa brevemente los principales acontecimientos en cada una de ellas.
- b) Explique en qué se diferencia la metafase mitótica de la metafase I de la meiosis.
- c) Describa los principales acontecimientos que tienen lugar durante la profase mitótica.
- d) Defina los siguientes términos: citocinesis, cariocinesis, cromosoma acrocéntrico, quiasma.

3. El alumno tiene que indicar que las etapas del ciclo celular son la Fase G1, es la primera fase de crecimiento celular y se caracteriza por una intensa actividad biosintética; la Fase S, la fase de síntesis de DNA y la replicación de los centriolos de cada centrosoma; Fase G2, se producen los últimos preparativos para la división celular, Fase M, tiene lugar la mitosis. Los alumnos tienen que saber que en la metafase mitótica los cromosomas homólogos no están apareados mientras que en la metafase meiótica los cromosomas homólogos están formando tétradas. En la profase mitótica se produce la condensación de los cromosomas (2 cromátidas), se forma el huso mitótico, desaparece la envuelta nuclear. Por último tiene que definir citocinesis como la división del citoplasma para formar dos células hijas, cariocinesis como la división del núcleo, cromosoma acrocéntrico el centrómero está desplazado hacia uno de los extremos del cromosoma y quiasmas como entrecruzamiento entre cromátidas no hermanas en la meiosis.

Junio 2014

- 2.- Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y explique por qué.
- a) Todos los microorganismos carecen de envuelta nuclear.
- b) La tubulina constituye un elemento estructural fundamental en cilios, flagelos y centriolos.
- c) Las uniones intercelulares de tipo GAP no permiten el paso de sustancias de gran tamaño entre las células que unen.
- d) Una célula se hincha cuando se encuentra rodeada de un medio hipertónico.
- e) **La meiosis consiste en dos divisiones reductoras sucesivas.**

2.- Se valorará tanto el acierto en la verdad o falsedad de cada apartado como el razonamiento. (a) Falso. Los microorganismos procariotas carecen de envuelta nuclear, pero los eucariotas (algas microscópicas, levaduras...) tienen envuelta nuclear. (b) Verdadero. Cilios, flagelos y centriolos están formados por microtúbulos que son fibras constituidas por la polimerización de tubulina. (c) Verdadero. Las uniones intercelulares de tipo GAP permiten el paso, sólo de moléculas pequeñas, entre las células que unen. (d) Falso. Si una célula se encuentra rodeada de un medio hipertónico tenderá a salir agua del interior de la célula. (e) **Falso. La meiosis consiste en una primera división reductora en la que partiendo de una célula $2n$, obtenemos dos células n y de una segunda división no reductora.**

2.- Respecto a la mitosis:

- a) Cite las distintas fases en que se divide. (2)
- b) Cite en qué fase suceden los siguientes eventos y ordénelos cronológicamente, utilizando la numeración adjunta: (6)
1. Desaparición de la envuelta nuclear
 2. Disposición de los cromosomas en el plano ecuatorial de la célula
 3. Unión de los cromosomas al huso mitótico
 4. Separación de las cromátidas hermanas
 5. Formación del huso mitótico
 6. Formación de la envuelta nuclear
- c) ¿Qué es la citocinesis? ¿En qué momento tiene lugar? (2)

2.- Se indicarán las fases en las que se divide la mitosis: Profase, metafase, anafase y telofase. El orden es: 1 (Profase), 5 (Profase), 3 (profase), 2 (metafase), 4 (anafase), 6 (telofase). La citocinesis es el reparto del citoplasma y de los orgánulos celulares. Se indicará que tiene lugar al final de la telofase.

Septiembre 2014 (Nada)

Junio 2015 Propuesta nº 6 / 2015

- 2.- Respecto a la célula eucariota:
- Cite las 4 etapas fundamentales del ciclo celular y explique brevemente en qué consiste cada una de ellas. (6)
 - ¿Qué quiere decir que una célula se encuentra en la fase G₀ del ciclo celular? Cite un tipo celular que se encuentre en dicha fase. (2)
 - ¿Qué es la apoptosis y qué importancia tiene? (2)

2.- a) Se identificarán las 4 fases del ciclo celular como la fase G₁, S, G₂ y M y se valorará la claridad en la explicación de lo que sucede en cada una de las fases. b) Se indicará que una célula está en fase G₀ cuando se encuentra fuera del ciclo celular, es decir, ni se prepara para la mitosis ni sufre mitosis. Se podrá citar algunas células muy diferenciadas como las neuronas, células musculares estriadas, etc. c) Indicará que la apoptosis es muerte celular programada y que es clave para diferentes procesos como renovación tisular y desarrollo embrionario. La **apoptosis** es una vía de destrucción o muerte celular programada o provocada por el mismo organismo, con el fin de controlar su desarrollo y crecimiento, puede ser de naturaleza fisiológica y está desencadenada por señales celulares controladas genéticamente. La apoptosis tiene una función muy importante en los organismos, pues hace posible la destrucción de las células dañadas, evitando la aparición de enfermedades como el cáncer, consecuencia de una replicación indiscriminada de una célula dañada.

Septiembre 2015 Propuesta nº 5/ 2015.

- 2.- a) **¿Qué diferencias existen entre la citocinesis de células animales y vegetales?** (3)
- ¿Qué es la matriz extracelular y cuál es su principal función? (2)

2.- Se podrá describir que en la fragmentación del citoplasma (citocinesis) en las células vegetales, a diferencia de las células animales, se forma un tabique de separación (fragmoplasto) y conexiones citoplasmáticas (plasmodesmos). Se describirá la matriz celular como una compleja red de macromoléculas que rellena y une los espacios entre células y tejidos. Las uniones se pueden clasificar como uniones de oclusión (uniones ocluyentes), de anclaje (uniones adherentes y desmosomas) y comunicación (gap y plasmodesmos).

En **células animales** la formación de un surco de división implica una expansión de la membrana en esta zona y una contracción progresiva causada por un anillo periférico contráctil de **actina** asociada a miosina. Este anillo producirá la separación de las dos células hijas por estrangulación del citoplasma.

Las **células vegetales** tienen un proceso diferente de división, que consiste en la acumulación de vesículas procedentes del **aparato de Golgi** —que contienen elementos de la pared celular— en la zona media de la célula. Las vesículas se fusionan y entran en contacto con las paredes laterales de la célula. De esta forma se origina el tabique o *fragmoplasto* que hará posible la división celular.

Junio 2016 Propuesta nº 2 / 2016

- 2.- Respecto a la meiosis: a) ¿Qué es la meiosis? (2) b) En los organismos animales, ¿en qué tipo de células se produce? (1) c) Cite las fases de la profase I. (2) d) ¿Qué es la recombinación genética? ¿En qué etapa de la profase I se produce? ¿Cuál es su importancia biológica? (5)

2.- a) Se podrá señalar que se trata de un proceso de división celular en el que se reduce a la mitad el número de cromosomas. b) Se podrá indicar que, en los animales, es propio de las células reproductoras que van a dar lugar a los gametos. c) En la profase I se incluyen leptoteno, zigoteno, paquiteno, diploteno y diacinesis. d) Se podrá definir recombinación genética como el proceso por el que se intercambia información entre los cromosomas homólogos. Se produce en el paquiteno. Se podrá indicar que su importancia biológica radica en que asegura la variabilidad genética entre los individuos de la misma especie.

Septiembre 2016 Propuesta nº 1 / 2016

2.- Responda a las siguientes cuestiones: a) Realice un esquema (dibujo) en el que se señale la disposición de las proteínas en la membrana plasmática. Cite dos funciones de estas proteínas. (4) b) ¿Qué son los plasmodesmos y de qué células son exclusivos? (2) **c) Explique cuál sería el resultado de una mitosis en una célula con $2n = 6$ cromosomas. ¿Cuál sería el resultado de una meiosis? (4)**

2.- Se incluirán las proteínas transmembrana y las proteínas periféricas en el esquema. Se valorará la claridad y precisión del mismo. Se deberán citar dos de sus funciones. Se indicará que los plasmodesmos son uniones de comunicación en forma de conductos citoplasmáticos que atraviesan la pared celular vegetal. **c) Se concretará que en el proceso mitótico a partir de una célula progenitora $2n=6$ se obtienen dos células hijas con la misma dotación cromosómica, y que en el proceso meiótico a partir de una célula progenitora se obtienen cuatro células hijas con la mitad de la dotación cromosómica $n=3$.**

Junio 2017**Septiembre 2017**