

Código del ciclo: SANS04	Denominación completa del ciclo formativo: ANATOMÍA PATOLÓGICA Y CITODIAGNÓSTICO
Clave del módulo: 03	Denominación completa del módulo profesional: BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGÉNÉTICA

- 1.- En la técnica del ADN recombinante, qué nombre reciben las células hospedadoras que captan el vector:
 - a) Células clonadas.
 - b) Células recombinantes.
 - c) Células transformadas.
 - d) Células vectorizadas.

- 2.-Cuál de las siguientes enzimas se usan para marcar las sondas de hibridación por el método de cebado al azar o *random priming*:
 - a) ADNasa.
 - b) Desoxinucleotidil transferasa terminal.
 - c) ARN polimerasa.
 - d) Fragmento *Klenow* de la ADN polimerasa I.

- 3.- El diseño de los cebadores para una PCR se caracteriza porque:
 - a) El tamaño mínimo de un cebador, para que sea específico, es de 8 bases.
 - b) Los cebadores con más de 40 bases aumentan el rendimiento de la reacción.
 - c) La presencia de secuencias complementarias intermoleculares entre ambos cebadores favorece la formación de horquillas en el cebador.
 - d) Es recomendable que el extremo 3' del cebador no contenga secuencias de tres o más guanina/citosina seguidas.

- 4.- Interprete la siguiente fórmula cromosómica: 46,XX,t(6;13)(p23;q22):
 - a) Mujer con translocación recíproca entre los cromosomas 6 y 13 con puntos de intercambio en 6p23 y 13q22.
 - b) Mujer con inserción en el cromosoma 6 a nivel de p23, del segmento q22 del cromosoma 13.
 - c) Mujer con translocación no recíproca en el cromosoma 6 a nivel de p23, del segmento q22 del cromosoma 13.
 - d) Mujer con isocromosoma del segmento p23 del cromosoma 6 y segmento q22 del cromosoma 13.

- 5.- Respecto a la técnica de hibridación de Southern blot, es falso que:
 - a) Después de la hibridación se realizan lavados poshibridación en condiciones decrecientes de rigurosidad.
 - b) Se puede realizar la hibridación con más de una sonda a la vez siempre que las dianas se encuentren en fragmentos de distinto tamaño.
 - c) En la solución de prehibridación se añade ADN de esperma de salmón desnaturalizado para bloquear las uniones inespecíficas de la sonda.
 - d) La hibridación se realiza en agitación.

Código del ciclo: SANS04	Denominación completa del ciclo formativo: ANATOMÍA PATOLÓGICA Y CITODIAGNÓSTICO
Clave del módulo: 03	Denominación completa del módulo profesional: BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGÉNÉTICA

6.- La solución de lisis para la extracción de ácidos nucleicos se caracteriza porque:

- a) El bromuro de cetiltrimetilamonio permite el tratamiento enzimático de las células con pared.
- b) Incluye isopropanol para desnaturalizar las proteínas.
- c) Para inhibir la actividad de las enzimas ARNasa se añaden agentes quelantes del magnesio.
- d) Todas las respuestas son falsas.

7.- Para el estudio de la pureza de una muestra de ADN, tras su extracción y purificación, obtenemos los siguientes valores de absorbancia:

A280= 0,115

A230= 0,148

A260= 0,276

Indique qué estrategia elegiría para conseguir la viabilidad de dicha muestra:

- a) Realizaría el tratamiento de la muestra con ARNasa.
- b) Realizaría el tratamiento de la muestra con proteinasa K.
- c) Realizaría el tratamiento de la muestra con agentes caotrópicos.
- d) La muestra es válida debido a que no presenta impurezas.

8.- En la secuenciación automática de primera generación, la PCR de secuenciación con cebador fluorescente se caracteriza porque:

- a) Se marcan los cuatro ddNTP (didesoxinucleótido trifosfato), cada uno con un fluoróforo distinto.
- b) Se realizan cuatro PCR en tubos separados.
- c) El cebador se utiliza sin marcar.
- d) Se utilizan cuatro cebadores diferentes, uno para cada tubo de PCR.

9.- En la técnica de lisis alcalina, para la obtención de ADN plasmídico, la solución de lisis alcalina:

- a) Se caracteriza por tener un pH bajo.
- b) Se prepara con un detergente aniónico y acetato potásico.
- c) El dodecil sulfato sódico participa en la lisis de las bacterias.
- d) El hidróxido sódico produce la precipitación del ADN.

Código del ciclo: SANS04	Denominación completa del ciclo formativo: ANATOMÍA PATOLÓGICA Y CITODIAGNÓSTICO
Clave del módulo: 03	Denominación completa del módulo profesional: BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGÉNÉTICA

10.- Señale la respuesta correcta en relación a los métodos para la introducción del vector en la célula hospedadora en las técnicas de clonación:

- a) Todas las bacterias son capaces de captar e internalizar plásmidos recombinantes presentes en el medio externo.
- b) La transfección es un método para introducir vectores recombinantes en bacterias infectándolas con un fago.
- c) En la electroporación, la introducción de vectores recombinantes en bacterias se consigue mediante un láser que produce nanoporos en la pared y en la membrana plasmática.
- d) La introducción de vectores recombinantes en células hospedadoras mediante virus se denomina transducción.

11.- En relación a la cabina de seguridad biológica en el laboratorio de cultivos celulares, es falso que:

- a) Se ubica en la misma sala junto con los incubadores y el microscopio invertido.
- b) Lo mas conveniente es utilizar una cabina de seguridad biológica de clase II.
- c) En el interior de la cabina no está permitido introducir ningún material reutilizable, solo se puede utilizar material desechable.
- d) Para su limpieza se utiliza alcohol al 70%, conectando después la lámpara germicida UV (ultravioleta) durante 30 minutos, si se dispone de ella.

12.- ¿Qué nombre reciben los vectores híbridos contruidos con parte del cromosoma del fago λ y parte de un plásmido bacteriano?

- a) Cósmidos.
- b) Plásmidos.
- c) Fagémidos.
- d) Bacteriófagos.

13.- En una muestra de tejido linfático, fijado e incluido en parafina, con el diagnóstico de linfoma, se realiza una técnica de hibridación *in situ* cromogénica para identificar la presencia del virus Epstein-Barr. Se decide hacer de forma simultánea un control incubando la muestra con una sonda frente a secuencias repetidas ALU. Señale de qué tipo de control se trata:

- a) Control positivo de la técnica.
- b) Control negativo de la muestra.
- c) Control negativo de la técnica.
- d) Control positivo de la muestra.

Código del ciclo: SANS04	Denominación completa del ciclo formativo: ANATOMÍA PATOLÓGICA Y CITODIAGNÓSTICO
Clave del módulo: 03	Denominación completa del módulo profesional: BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGÉNÉTICA

14.- Para hacer una PCR estándar se quiere preparar la mezcla de reacción con las siguientes características:

Se preparará mezcla máster para un total de 11 tubos (incluidas las muestras, controles y un tubo adicional).

El volumen final en cada tubo es de 25 µl.

La cantidad de ADN molde por tubo es de 2 µl.

En la siguiente tabla se especifican las concentraciones iniciales de las que partimos de los reactivos que tenemos en nuestro kit, y en la columna adyacente se especifican las concentraciones finales que necesitamos según el protocolo con el que estamos trabajando.

Reactivo	Concentración inicial en el kit	Concentración final en el protocolo
Tampón	10x	1x
Cl₂Mg	25 mM	1,5 mM
dNTP	10 mM	800 µM
Cebador F	20 pmol/µl	400 nM
Cebador R	20 pmol/µl	400 nM
Taq polimerasa	3 U/µl (Unidades/microlitro)	1,5 U/25 µl

Señale respuesta con el volumen correcto que habría que pipetear de la enzima Taq polimerasa en la mezcla máster:

- a) 5,5 µl.
- b) 12,5 µl.
- c) 5,06 µl.
- d) 11,5 µl.

Código del ciclo: SANS04	Denominación completa del ciclo formativo: ANATOMÍA PATOLÓGICA Y CITODIAGNÓSTICO
Clave del módulo: 03	Denominación completa del módulo profesional: BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGÉNÉTICA

15.- Tenemos que hacer una centrifugación en gradiente de densidad para el estudio del ácido nucleico de un retrovirus en células mononucleares de sangre periférica. Señale la respuesta correcta en relación a esta técnica:

- El medio de separación produce la lisis los hematíes.
- Las células mononucleares son menos densas que el medio de separación.
- El plasma se localiza en la zona inferior del tubo tras la centrifugación.
- La polisucrosa del medio de separación produce la agregación de las células polimorfonucleares en el plasma, junto a las plaquetas.

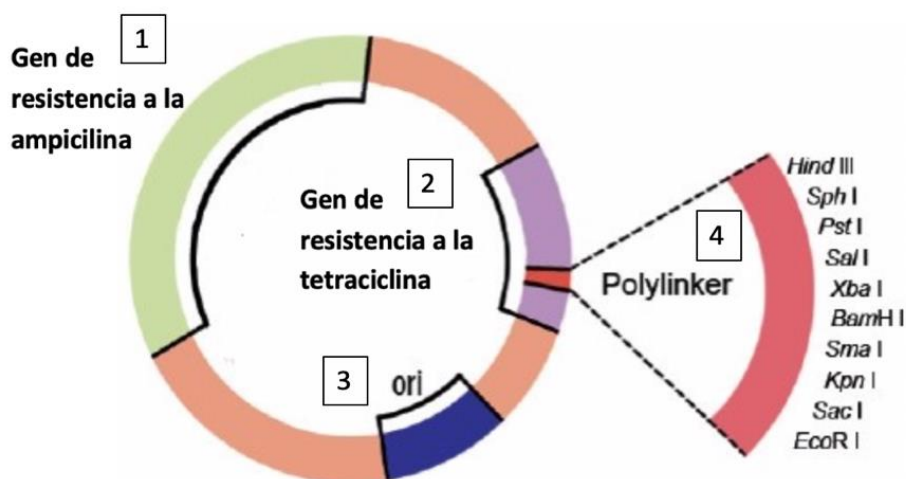
16.- La pirosecuenciación:

- Es un método de secuenciación masiva o de segunda generación.
- Se basa en la producción de bioluminiscencia.
- El software del secuenciador genera una gráfica llamada pirograma.
- Todas las respuestas son correctas.

17.- Para la congelación de las líneas celulares en cultivo se utiliza el DMSO (dimetilsulfóxido):

- Como medio de cultivo para mantener la viabilidad de las células congeladas.
- Como solución tampón que mantenga constante el pH de las células.
- Como crioprotector celular frente a la congelación.
- Como agente desinfectante que preserve a las células de las contaminaciones.

18.- En el siguiente vector de clonación (plásmido), ¿Con qué número de la imagen corresponde el marcador de identificación de las células que portan el vector recombinante?:



- Número 1.
- Número 2.
- Número 3.
- Número 4.

Código del ciclo: SANS04	Denominación completa del ciclo formativo: ANATOMÍA PATOLÓGICA Y CITODIAGNÓSTICO
Clave del módulo: 03	Denominación completa del módulo profesional: BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGENÉTICA

- 19.- En los cultivos celulares, una línea celular continua se caracteriza por:**
- Acumular anomalías genéticas.
 - Crece un número concreto de generaciones hasta llegar a la fase de senescencia.
 - Inhibir su crecimiento por contacto.
 - Tener dependencia del anclaje para crecer.
- 20.- En el método de secuenciación original de Sanger, la reacción de polimerización en cada tubo de reacción contiene los siguientes componentes:**
- La hebra molde de ADN, que es la cadena que se quiere secuenciar.
 - Un cebador marcado en su extremo 5' con ^{32}P (marcaje radioactivo) y complementario del extremo 3' de la hebra molde.
 - Los cuatro dNTP (desoxinucleótido trifosfato) de adenina, citosina, guanina y timina.
 - Todas las respuestas son correctas.
- 21.- En una PCR a tiempo real, qué nombre recibe la sonda que tiene un fluorocromo *reporter* (notificador) en el extremo 5' y un *quencher* (neutralizador, fluorescente o no) en el extremo 3':**
- Sonda FRET.
 - Baliza molecular.
 - SYBR green*.
 - Sonda de electroforesis.
- 22.- Utilizando una técnica de hibridación en *microarray* se ha realizado un estudio comparativo de expresión génica, marcando con fluorocromo rojo la muestra problema y fluorocromo verde la muestra de referencia. En un punto concreto del *microarray* se capta fluorescencia de color anaranjado, señale la respuesta que explique este resultado:**
- Indica que hay sobreexpresión de un gen en la muestra problema.
 - Indica la expresión de un gen en la muestra problema que normalmente no está expresado.
 - Indica la infraexpresión de un gen en la muestra problema.
 - Indica la presencia de un gen reprimido en la muestra problema.
- 23.- La aplicación de los vectores de expresión a nivel industrial permite:**
- El desarrollo de organismos modificados genéticamente.
 - La producción de proteínas recombinantes como el factor VIII de la coagulación.
 - El diseño de ratones transgénicos.
 - La terapia génica de células germinativas.
- 24.- En los aparatos de secuenciación automática de primera generación se realizan todas las siguientes fases de la secuenciación, excepto:**
- La reacción de polimerización.
 - La electroforesis.
 - La detección de las bandas fluorescentes.
 - La interpretación de los datos con el software adecuado.

Código del ciclo: SANS04	Denominación completa del ciclo formativo: ANATOMÍA PATOLÓGICA Y CITODIAGNÓSTICO
Clave del módulo: 03	Denominación completa del módulo profesional: BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGÉNÉTICA

25.- La técnica de bandeo cromosómico que tiñe de forma específica zonas del cromosoma ricas en heterocromatina, se llama:

- a) Bando G.
- b) Bando R.
- c) Bando C.
- d) Bando Q.

26.- Cuando un cultivo celular se contamina por micoplasma, es falso que:

- a) La presencia de gránulos oscuros en el citoplasma hace sospechar este tipo de contaminación.
- b) Se puede confirmar el diagnóstico mediante una PCR con cebadores específicos.
- c) No es necesario aislar ni eliminar el cultivo si se trata con antibióticos como la penicilina.
- d) Puede producir la muerte o alteración del crecimiento de las células del cultivo.

27.- La PCR anidada se caracteriza porque:

- a) Es una PCR múltiple.
- b) Permite amplificar varias secuencias dianas diferentes en dos reacciones de PCR diferentes.
- c) Puede mejorar la sensibilidad, pero no la especificidad de una PCR estándar.
- d) Se realiza una segunda PCR que utiliza como molde los productos amplificados de la primera.

28.- Para la obtención de ácidos nucleicos según un protocolo de cromatografía de intercambio iónico:

- a) Se deben utilizar intercambiadores catiónicos.
- b) La fase estacionaria es una matriz de sílice o celulosa.
- c) En el último paso de la técnica, el ADN se eluye de la columna con un tampón de baja salinidad.
- d) Tras la cromatografía no es necesario precipitar y lavar el ácido nucleico del eluido.

29.- En los métodos de secuenciación automática de segunda generación, la PCR en fase sólida o PCR puente se caracteriza porque los fragmentos de la biblioteca de ADN molde desnaturalizado:

- a) Son capturados por microesferas mediante hibridación cebador/adaptador universal.
- b) Se depositan en micropocillos de una placa picotíter.
- c) Se anclan sobre una superficie a la que se fijan los cebadores universales con una alta densidad.
- d) Se utilizan para realizar la secuenciación por nanoporos.

Código del ciclo: SANS04	Denominación completa del ciclo formativo: ANATOMÍA PATOLÓGICA Y CITODIAGNÓSTICO
Clave del módulo: 03	Denominación completa del módulo profesional: BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGÉNÉTICA

30.- Cuando en una técnica de hibridación queremos fijar condiciones de elevada rigurosidad en el lavado posthibridación, lo conseguimos con los siguientes parámetros:

- Temperatura de lavado alta, aumento de la concentración salina y de formamida en el tampón usado.
- Temperatura de lavado alta, disminución de la concentración salina y aumento de la concentración de formamida en el tampón usado.
- Disminución de la temperatura de lavado, disminución de la concentración salina y de formamida en el tampón usado.
- Temperatura de lavado alta, aumento de la concentración salina y disminución de la concentración de formamida en el tampón usado.

31.- Tenemos un cultivo de células al que le añadimos rojo fenol como indicador de pH. Cuando hacemos el control periódico del cultivo celular observamos que tiene color anaranjado. Señale cuál sería la actitud más correcta:

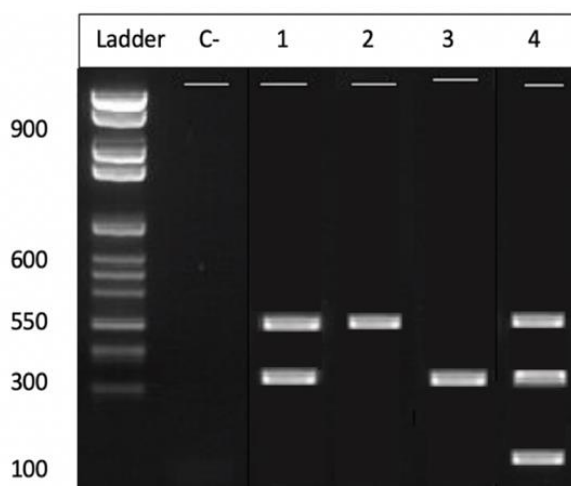
- Cambiaría el medio de cultivo pues su pH es demasiado ácido.
- Añadiría más rojo fenol al medio de cultivo.
- Cambiaría el medio de cultivo pues su pH es demasiado básico.
- No haría ningún cambio al medio de cultivo y lo mantendría en las mismas condiciones.

32.- Cuando con la técnica de Southern blot se hace el análisis de polimorfismos de longitud de fragmentos de restricción (RFLP) de varios VNTR (repeticiones en tándem de número variable) estamos haciendo:

- El estudio de *splicing* alternativo.
- La detección de mutaciones estructurales como las translocaciones.
- El análisis de una huella genética.
- La identificación de secuencias víricas adquiridas.

Código del ciclo: SANS04	Denominación completa del ciclo formativo: ANATOMÍA PATOLÓGICA Y CITODIAGNÓSTICO
Clave del módulo: 03	Denominación completa del módulo profesional: BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGÉNÉTICA

33.- Se realiza una PCR múltiple en las muestras de cuatro pacientes para identificar la presencia del gen NR1H3 de 550 pb (pares de bases), junto con un control positivo interno que corresponde a un gen de 300 pb, presente en cada muestra. En la imagen, con los resultados obtenidos tras realizar la electroforesis en gel de agarosa de los productos de la PCR, se observa en la línea uno el marcador de peso molecular, en la línea dos el control negativo (C-) de la técnica o blanco, seguido de las muestras de los cuatro pacientes (1, 2, 3 y 4):



Señale la respuesta que se corresponda con la interpretación correcta de estos resultados:

- a) En el control negativo se observa contaminación por ADN exógeno.
- b) La muestra 1 es un resultado falso positivo.
- c) La muestra 2 es un resultado positivo.
- d) La muestra 3 es un resultado negativo.

34.- ¿En qué periodo de gestación se realiza la biopsia para el análisis citogenético de las vellosidades coriónicas?

- a) Entre las semanas 12 y 16 de gestación.
- b) Entre las semanas 10 y 14 de gestación.
- c) Entre las semanas 8 y 12 de gestación.
- d) Entre las semanas 14 y 16 de gestación.

35.- Para hacer un cariotipo estándar es necesario obtener extensiones de cromosomas en metafase a partir de un cultivo de linfocitos, indique cuál es la función de la colchicina en este procedimiento:

- a) Produce la desdiferenciación de los linfocitos para que comiencen a proliferar.
- b) Sirve como fijador de los linfocitos antes de la obtención de extensiones por goteo.
- c) Permite sincronizar el cultivo de linfocitos en la fase S del ciclo celular.
- d) Consigue que los linfocitos del cultivo detengan su mitosis en metafase.

Código del ciclo: SANS04	Denominación completa del ciclo formativo: ANATOMÍA PATOLÓGICA Y CITODIAGNÓSTICO
Clave del módulo: 03	Denominación completa del módulo profesional: BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGÉNÉTICA

36.- Para realizar una técnica de ADN recombinante, una suspensión de 450 µl de bacterias sensibles a tetraciclinas y lactosa negativo (incapaces de producir beta-galactosidasa), son transformadas con 0,5 µg de vector. El vector se trata de un plásmido con un gen de resistencia a tetraciclinas y una diana de restricción en el centro del gen Lac Z (gen de la beta-galactosidasa).

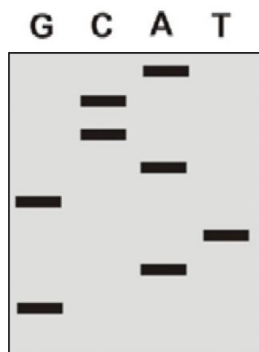
A partir de la suspensión de bacterias transformadas, se sembraron 30 µl en una placa con tetraciclina, IPTG y Xgal. A las 24 horas de incubación, en esta placa crecieron 40 UFC (unidades formadoras de colonias) blancas y 120 UFC azules.

Marque en las respuestas cuál sería la tasa de transformación en este supuesto de clonación:

- a) 2.400 UFC transformadas.
- b) 4.800 UFC transformadas/ µg de vector.
- c) 3.600 UFC transformadas.
- d) 1.200 UFC transformadas/ µg de vector.

Código del ciclo: SANS04	Denominación completa del ciclo formativo: ANATOMÍA PATOLÓGICA Y CITODIAGNÓSTICO
Clave del módulo: 03	Denominación completa del módulo profesional: BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGÉNÉTICA

37.- Para conocer la secuencia de un oligonucleótido se ha utilizado el método de secuenciación manual de Sanger. Con esta técnica se ha obtenido la siguiente imagen autorradiográfica.



Interprete esta imagen y señale la respuesta que se corresponde con la secuencia del oligonucleótido que estamos estudiando:

- a) 5' CTACTGGT 3'.
- b) 5' GATGACCA 3'.
- c) 5' ACCAGTAG 3'.
- d) 5' TGGTCATC 3'.

38.- Con qué tipo de herramienta bioinformática está relacionada la aplicación BLAST:

- a) Es un navegador para hacer búsquedas bibliográficas en revistas científicas.
- b) Es una aplicación para hacer el alineamiento de secuencias.
- c) Es una base de datos especializada en mutaciones somáticas en el cáncer.
- d) Es una aplicación para el diseño de cebadores.

39.- La función del cloruro magnésico en la mezcla de reacción de la PCR es:

- a) Mantener el pH de la mezcla de reacción.
- b) Favorecer que las hebras de ADN molde se desnaturalicen.
- c) Proporcionar el cofactor necesario para la ADN polimerasa.
- d) Bloquear productos inhibidores de la PCR.

40.- La sala de preparación de reactivos en el laboratorio de biología molecular se caracteriza porque:

- a) Se ubica en el área "sucia" del laboratorio.
- b) Puede disponer de cabina de bioseguridad como parte de su equipamiento.
- c) Es una sala con presión negativa.
- d) En esta sala se prepara la mezcla de reacción de la PCR y las muestras que queremos amplificar.

41.- El cromosoma 22 se caracteriza porque:

- a) Es ligeramente más grande que el cromosoma 21.
- b) Pertenece al mismo grupo que el cromosoma 23.
- c) Es telocéntrico pequeño.
- d) Pertenece al grupo F de los cromosomas.

Código del ciclo: SANS04	Denominación completa del ciclo formativo: ANATOMÍA PATOLÓGICA Y CITODIAGNÓSTICO
Clave del módulo: 03	Denominación completa del módulo profesional: BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGÉNICA

42.- Señale la afirmación falsa respecto a la gestión de los residuos que se generan en un laboratorio de biología molecular y citogenética: :

- a) Un envase vacío de tetrametilurea es un residuo químico.
- b) Un cubreobjetos de cristal usado en el recuento de células en un hemocitómetro es un residuo biosanitario especial.
- c) Un gel de poliacrilamida es un residuo citotóxico.
- d) La membrana de nitrocelulosa de una técnica de Northern blot es un residuo radiactivo.

43.- La fase de hibridación del ciclo básico de una PCR se caracteriza porque:

- a) La temperatura óptima de polimerización debería ser superior a la temperatura de hibridación para limitar la aparición de productos inespecíficos.
- b) Temperaturas de hibridación más bajas que la temperatura de fusión de los cebadores aumentan la especificidad de la reacción.
- c) Temperaturas de hibridación más elevadas que la temperatura de fusión de los cebadores aumentan el rendimiento de la hibridación.
- d) La temperatura de *annealing* de los cebadores, no puede ser mayor de 6°C.

44.- El síndrome de Edwards corresponde a una de las siguientes alteraciones genéticas:

- a) Trisomía 13.
- b) Trisomía 18.
- c) Trisomía 4.
- d) Monosomía 13.

45.- Tras la extracción y purificación de ADN genómico hemos obtenido 60 µl de una solución de dicho ácido nucleico. Vamos a calcular su concentración con un estudio de espectrofotometría, para ello pipeteamos 6 µl de la solución junto con 114 µl de tampón TE. Tras la técnica se obtienen los siguientes valores de absorbancia:

A230= 0,136

A260= 0,220

A280= 0,125

Calcule la cantidad total de ADN que hemos obtenido tras la extracción.

- a) 220 ng.
- b) 7.500 ng/µl.
- c) 13.200 ng.
- d) 1.320 ng/µl.

Código del ciclo: SANS04	Denominación completa del ciclo formativo: ANATOMÍA PATOLÓGICA Y CITODIAGNÓSTICO
Clave del módulo: 03	Denominación completa del módulo profesional: BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGENÉTICA

46.- Según un protocolo de hibridación *in situ* fluorescente interfásica, se utilizan sondas de fusión frente a los cromosomas 8 y 15 marcadas con los siguientes fluoróforos:

Cromosoma 8: sondas marcadas con un fluoróforo rojo.

Cromosoma 15: sondas marcadas con un fluoróforo verde.

Tras la hibridación se observa en el núcleo la fluorescencia emitida por las sondas de la siguiente manera: un punto de fluorescencia verde, un punto de fluorescencia roja y dos puntos de fluorescencia amarilla.

Señale la respuesta que se corresponde con la interpretación correcta de esta imagen:

- La fluorescencia observada se corresponde con la de una célula normal sin alteraciones cromosómicas.
- Se ha producido una translocación cromosómica, la fluorescencia roja y verde corresponde a los cromosomas 8 y 15 translocados respectivamente y la fluorescencia amarilla son los cromosomas 8 y 15 no alterados.
- Se observa una alteración estructural cromosómica por microamplificación, los cromosomas 8 y 15 no alterados presentan fluorescencia roja y verde respectivamente, y la fluorescencia amarilla corresponde a los cromosomas 8 y 15 amplificados.
- Se trata de una translocación cromosómica, la fluorescencia roja y verde corresponde a los cromosomas 8 y 15 no alterados respectivamente y la fluorescencia amarilla a los cromosomas 8 y 15 translocados.

47.- La aplicación de la técnica de PCR en el estudio de huellas genéticas mediante la amplificación y análisis de marcadores genéticos STR (repeticiones en tándem cortas), se caracteriza porque:

- Permite trabajar con cantidades pequeñas de ADN.
- Identifica el perfil de alelos que corresponde al STR estudiado.
- Mediante PCR múltiple permite amplificar varios STR de forma simultánea.
- Todas las respuestas son correctas.

48.- En un cultivo celular en monocapa se ha llevado a cabo el recuento y viabilidad de las células con objeto de realizar un subcultivo. Una vez despegadas del recipiente de cultivo y lavadas, las células se resuspenden en 15 ml de medio de cultivo. Para hacer el recuento de células viables, se tiñeron las células con azul tripán y se cargó la cámara de Neubauer obteniendo los siguientes resultados: 120 células blancas y 40 células azules.

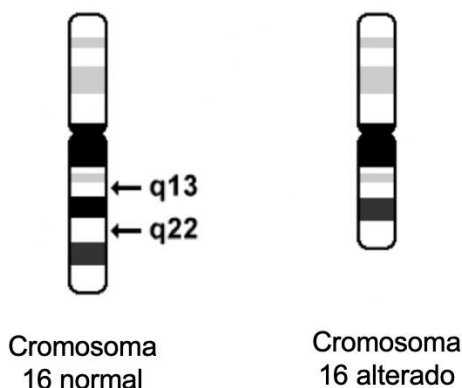
Indique cuál es la densidad celular viable:

- $0,8 \cdot 10^6$ células viables.
- $6 \cdot 10^5$ células viables/ml.
- $20 \cdot 10^4$ células viables.
- $4 \cdot 10^4$ células viables/ml.

Código del ciclo: SANS04	Denominación completa del ciclo formativo: ANATOMÍA PATOLÓGICA Y CITODIAGNÓSTICO
Clave del módulo: 03	Denominación completa del módulo profesional: BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGÉNÉTICA

49.- Señale la fórmula cromosómica que corresponde a la siguiente imagen, sabiendo que pertenece a una mujer que no presenta mutaciones cromosómicas numéricas, ni de los cromosomas sexuales:

- a) 46,XX,del(16)(q13,q22).
- b) 46,XX,del(16)(q13q22).
- c) 46,XX,dur del(16)(q13;q22).
- d) 46,XX,del(16)(q13;q22).



50.- En las técnicas de hibridación, las sondas de ADN de síntesis química obtenidas por condensación química secuencial de los nucleótidos que la componen, se caracterizan porque:

- a) Son bicatenarias.
- b) Tienen un tamaño grande.
- c) Son útiles en las técnicas de hibridación in situ.
- d) Tienen una alta sensibilidad.

PREGUNTAS DE RESERVA:

51.- En un tubo de eppendorf tenemos una solución de una molécula de ADN con una concentración 5 μ M. En otro tubo tenemos una solución de la misma molécula de ADN con una concentración 8 μ M. Si usamos estos tubos para sendos experimentos de desnaturalización, en qué tubo observaremos una temperatura de fusión mayor:

- a) Ambas muestras tendrán la misma temperatura de fusión.
- b) Tendrá mayor temperatura de fusión la muestra más concentrada.
- c) Tendrá mayor temperatura de fusión la muestra menos concentrada.
- d) Todas las respuestas son falsas.

52.- En la PCR a tiempo real, cuando se utilizan sondas de hidrólisis, la fluorescencia se mide:

- a) Al principio de la fase de extensión de cada ciclo.
- b) Al final de la fase de extensión de cada ciclo.
- c) Al principio de la fase de hibridación de cada ciclo.
- d) Al final de la fase de hibridación de cada ciclo.

Código del ciclo: SANS04	Denominación completa del ciclo formativo: ANATOMÍA PATOLÓGICA Y CITODIAGNÓSTICO
Clave del módulo: 03	Denominación completa del módulo profesional: BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGÉNÉTICA

53.- La clonación molecular mediante la tecnología del ADN recombinante, comparado con la amplificación por PCR, se caracteriza porque:

- a) Permite obtener cantidades ilimitadas de la secuencia de interés.
- b) Es una técnica de amplificación in vitro.
- c) Es una técnica automatizada que se realiza en horas.
- d) Sólo permite amplificar secuencias de tamaño pequeño.

54.- La secuenciación *ion torrent* se caracteriza porque:

- a) Solo se puede utilizar para secuenciar moléculas de ARN.
- b) Se basa en el método de secuenciación de Maxam y Gilbert.
- c) La muestra debe ir marcada con un ion hidrógeno radioactivo.
- d) Detecta microvariaciones de pH producidas en una reacción de polimerización.

55.- Un cromosoma cuya longitud del brazo corto es 5 mm y la del brazo largo es 11 mm, de qué tipo de cromosoma se trata:

- a) Acrocéntrico.
- b) Metacéntrico.
- c) Telocéntrico.
- d) Submetacéntrico.