

# PREGUNTAS PAU GENÉTICA CANARIAS

## 2016

En la especie humana, el color azul de los ojos está determinado por un gen autosómico recesivo (a); su alelo dominante (A) es responsable del color verde. Una pareja con ojos de color verde tienen un niño con ojos azules.

- Indicar los genotipos de la pareja y del niño.
- Indica la probabilidad y los posibles genotipos para que su próxima descendencia sea una niña con ojos verdes.
- Indica la probabilidad y los posibles genotipos para tener un bebé, sin importar el sexo, con ojos azules.

Pagan más de 5 millones de dólares por la carta sobre el descubrimiento del ADN. F. Crick la envió carta de a su hijo Michael, que entonces tenía 12 años.

- ¿Cuál es la principal función del ADN?
- ¿Diferencias de los componentes químicos presentes entre los nucleótidos del ADN y el ARN?
- ¿Qué orgánulos contienen moléculas de ADN en una célula animal?
- El ADN que posee una célula eucariota, ¿Es de cadena simple o doble?

De todos los descubrimientos científicos del siglo XX, el de la molécula de ADN fue sin lugar a dudas, uno de los diez más trascendentales.

Sentó las bases del conocimiento actual de la Biología Molecular. La siguiente secuencia polinucleotídica corresponde a una de las hebras de ADN de un gen bacteriano:

5´AAGCGAGGGGAAAACGCGTGTGTG 3´

- Indique la secuencia de la hebra complementaria, señalando los extremos 5´ y 3´.
- A partir de la secuencia del enunciado, indique la secuencia de ARN que se generaría señalando sus extremos 5´ y 3´.
- ¿Cómo se denomina el proceso por el cual el ADN pasa la información al ARN?
- ¿Cuál sería el número máximo de aminoácidos que codificaría la secuencia obtenida?

Investigadores del Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge y la Universidad de Barcelona han participado en un estudio internacional que ha identificado la mutación que provoca un retraso en el desarrollo, observado en individuos de algunas comunidades en EE UU. (Fuente: Journal of Medical Genetics, 2013).

- ¿Cómo se denomina la mutación que da lugar al síndrome de Down?
- ¿A qué tipo de mutación génica, cromosómica o genómica) pertenece el síndrome de Down?
- ¿Qué significa que un organismo es haploide?
- ¿Qué consecuencias tendría una mutación que se produce en las células somáticas de un individuo?

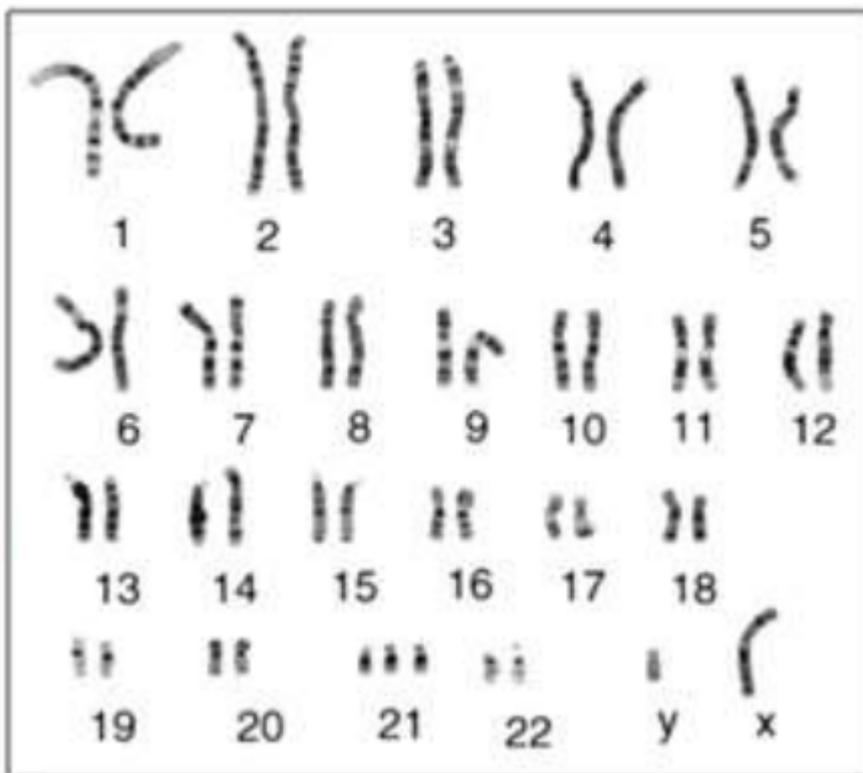
En la calabaza, el color amarillo del fruto es un carácter dominante (B), mientras que el color blanco es un carácter recesivo (b). Por otra parte, la forma esférica del fruto es un carácter recesivo (e), mientras que la forma alargada es un carácter dominante (E). Al

cruzar una planta que da frutos alargados y amarillos con otra que da frutos alargados y blancos, se obtienen entre la descendencia algunas plantas con frutos blancos y esféricos.

- Indicar el genotipo de los progenitores.
- Si se cruza un descendiente de F1 con frutos blancos y esféricos con el progenitor que tiene frutos blancos y alargados ¿Cuáles serían los posibles fenotipos de la descendencia y en qué proporción?

Buena parte del origen de los problemas que afectan a la inteligencia, la capacidad de ser autónomos y de relacionarse con los demás está en los genes (el 70% son causas cromosómicas, el 20% problemas en un solo gen, un 5% ambientales y el 5% restante multifactoriales). (Fuente: El País)

- ¿Cómo se denomina esta técnica en la que los cromosomas se ordenan según su tamaño, forma y características? (En el esquema adjunto se le muestra un ejemplo)
- ¿El ejemplo del esquema se corresponden a una especie haploide o diploide?
- ¿Qué tipo de alteración se observa en el esquema propuesto?
- ¿Cuántas moléculas de ADN hay en este esquema?



Un fragmento de un ácido nucleico monocatenario de una célula está constituido por un 30% de Uracilo.

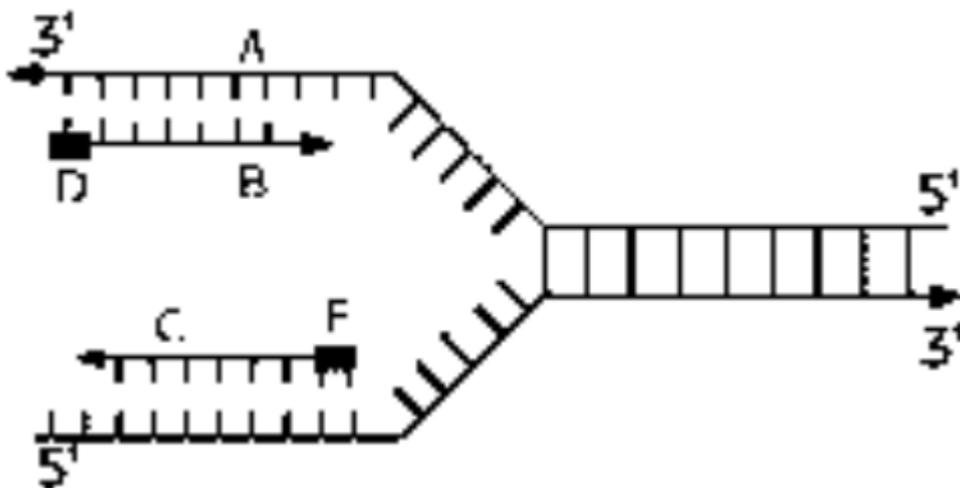
- ¿Cuál es la composición química de un nucleótido?
- ¿Qué otros nucleótidos pueden ser componentes de este fragmento de ácido nucleico?
- ¿Cuál es la principal función de este tipo de ácido nucleico?
- ¿En qué lugar de una animal se localizaría este tipo de ácido nucleico para realizar su función?

Un estudio científico halla una mutación genética que reduce un 66% la diabetes tipo 2 (Fuente: New York Times). Las mutaciones se pueden clasificar según la extensión del material genético alterado o por el tipo de células afectadas.

- Define qué son las mutaciones génicas.
- Define que son mutaciones cromosómicas.
- ¿Por qué se distingue entre mutaciones que se producen en células somáticas de las que se ocasionan en células germinales?
- ¿Cómo se puede originar una célula con una trisomía?

La ADN polimerasa PrimPol pudo influir en la evolución de los genomas y en la diversificación de la vida en la Tierra. El estudio, liderado por el CSIC, ha sido publicado en el último número de la revista Molecular Cell (Fuente: SINC). La replicación del ADN es un proceso importante para la perpetuación de la vida.

- ¿Cuál es la finalidad de la replicación?
- ¿Por qué es tan importante que la replicación se produzca de forma fiel?
- ¿En qué fase del ciclo celular se produce la replicación?
- ¿Por qué se dice que la replicación es semiconservativa?



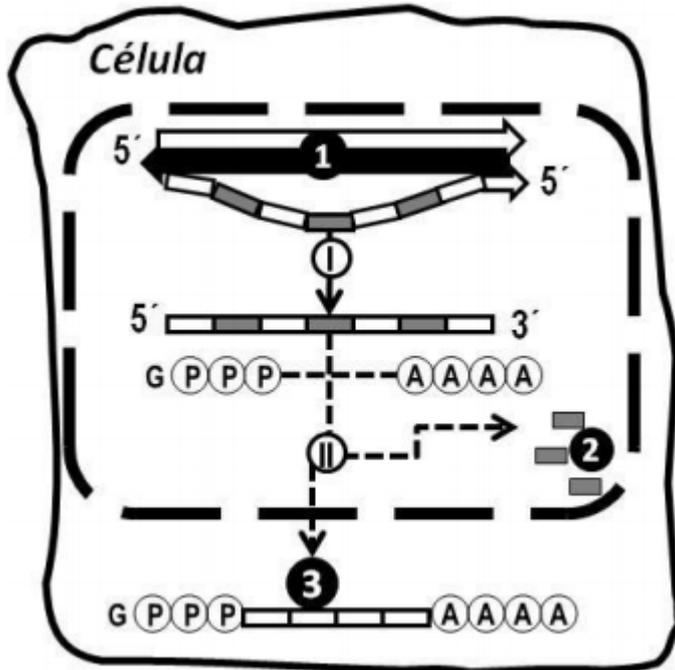
## 2015

El término “enfermedad rara” no deja de resultar engañoso porque implica excepcionalidad, distancia. Algo que pasa a los demás y queda lejos de nosotros. Hasta que nos toca. El 80% de estas enfermedades tiene una base genética. Como indica Orphanet, “son minoritarias, pero sus pacientes numerosos”. (Fuente: Elpais.com)

- ¿Qué es un gen?
- ¿Qué relación se establece entre gen, la cromatina y los cromosomas?
- ¿Cuál es la dotación genética de la especie humana?
- ¿Todos los mamíferos tenemos el mismo número de genes o cada especie tiene un número diferente?

La mayoría de los genes nucleares presentan secuencias codificadoras interrumpidas. En la figura adjunta se esquematiza una serie de procesos que acontecen en el interior de una célula eucariota.

- ¿Qué procesos representan los pasos I y II?
- ¿Qué moléculas son las señaladas como 1, 2 y 3?



Los virus de ARN son los que "pueden generar más rápidamente una pandemia en el mundo", los que mutan con mayor facilidad y se vuelven más virulentos, y los que ya han causado enfermedades infecciosas como el sida y la gripe. (Fuente: Agencia EFE)

- ¿Cuál es la composición química de las subunidades que constituyen el ARN?
- Indica los tipos de ARN y su función en una célula eucariota.
- Indica dónde se pueden localizar ARN en una célula vegetal.

En la especie vacuna, la falta de cuernos (F) es dominante sobre la presencia (f). Un toro sin cuernos se cruza con tres vacas:

Con la vaca A que tiene cuernos se obtiene un ternero sin cuernos.

Con la vaca B también con cuernos se produce un ternero con cuernos.

Con la vaca C que no tiene cuernos se produce un ternero con cuernos.

- Indica los genotipos del toro y de cada una de las tres vacas.
- Indica la proporción genotípica y fenotípica de la descendencia que se podría obtener en cada uno de estos tres cruzamientos.

La ceguera nocturna o CSNB es una enfermedad congénita recesiva autosómica caracterizada por un desorden retinal que causa ceguera nocturna en los perros de la raza Pastor de Brie. Si una pareja de perros tienen un cachorro con ceguera nocturna.

- ¿Cuáles son los posibles genotipos de todos los perros?
- En cada uno de los casos posibles, ¿cuál sería la probabilidad de tener un cachorro con ceguera nocturna?
- Elige un código válido para asignar los alelos y determinar los genotipos.

Un grupo internacional de investigadores, entre los que se encuentra el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), ha descubierto una nueva mutación, la

pY705C, causante de hiperplexia, enfermedad caracterizada por respuestas exageradas a los estímulos táctiles o auditivos (Fuente: J. of Biological Chem).

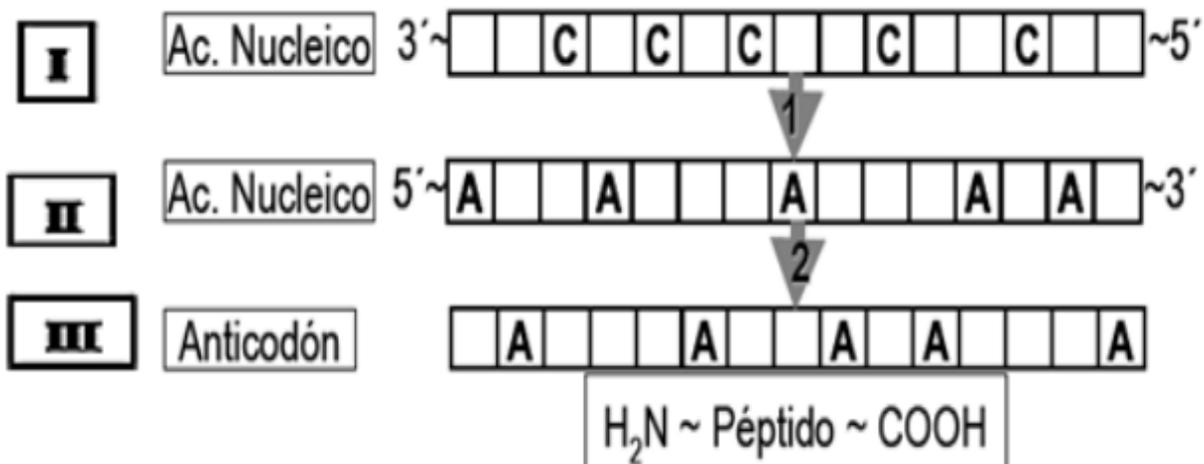
- ¿Qué es una mutación?
- ¿Diferencia entre mutaciones cromosómicas y mutaciones génicas?
- Si se produce una mutación génica en un autosoma de una célula somática de una persona, ¿qué consecuencias tendría para su descendencia?
- Indica qué relación existe entre mutaciones y evolución.

Gracias a los grandes avances recientes de la genómica, se ha podido demostrar por encima de toda duda que nuestro genoma contiene 145 genes de origen microbiano. ¡Y son importantes! (Fuente: El País).

- ¿Qué nucleótidos podemos encontrar en la molécula de ADN?
- ¿Dónde podemos localizar ADN en una célula animal?
- ¿Dónde podemos localizar ADN en una célula vegetal?
- ¿Cuál es la principal función de este ácido nucleico?

La figura siguiente esquematiza uno de los procesos más importantes de los seres vivos.

- Copia el esquema y completa las casillas en blanco con la secuencia de bases de cada una de las macromoléculas.
- Nombra el tipo de ácido nucleico que corresponde a los números representados como I, II y III.
- ¿Cómo se denominan los pasos señalados por las flechas 1 y 2?
- ¿Cuántos aminoácidos contendrá el péptido?



La traducción de la información contenida en los seres vivos implica la existencia de un Código Genético

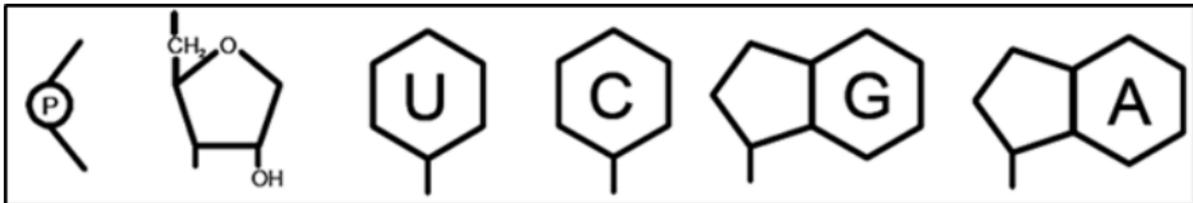
- ¿Qué es un codón?
- ¿Qué es un anticodón?
- ¿Qué macromolécula contiene el anticodón?
- ¿Qué quiere decir que el código genético es degenerado y universal?

Según la OMS la secuenciación genética preliminar del patógeno, en este caso de la bacteria E.coli, señalaría dos mutaciones en genes claves que explicarían porqué el actual brote en Centroeuropa está resultando tan letal.

- a.- ¿Qué entiendes por secuenciación genética?
- b.- ¿Qué es un gen?
- c.- ¿Qué es una mutación genética?
- d.- ¿Por qué las mutaciones son la base de la selección de las especies?

Un equipo de investigadores norteamericanos y europeos han logrado por primera vez crear un cromosoma eucariótico artificial. La revista Science, donde se publica el estudio, no ha dudado en calificar el hallazgo como “el monte Everest de la Biología sintética”.

- a.- ¿En qué se diferencia un nucleósido de un nucleótido?
- b.- Indica cuál es la principal función del: ATP, NADH, ADN.
- c.- Construye una cadena de ácido nucleico con la secuencia 5'-G-C-U-A-3'. Utiliza las piezas adjuntas tantas veces como sean necesarios.
- d.- Indica a qué tipo de ácido nucleico pertenece el fragmento y porque no puede pertenecer a otro.



Se sabe que la hemofilia es una enfermedad genética recesiva ligada al cromosoma X y que causa defectos en la coagulación de la sangre.

La fibrosis quística, que causa secreciones anormales en glándulas exocrinas, es un carácter recesivo ligado a un autosoma. Un matrimonio fenotípicamente normal para ambos caracteres tiene varios hijos de los cuales un hijo varón resulta padecer ambas enfermedades.

- a.- ¿Cuál sería la proporción esperada de hijos varones hemofílicos que no padezcan la fibrosis quística?
- b.- ¿Podría ser alguna hija hemofílica?, Razona la respuesta.

Las células poseen mecanismos para la traducción de la información del ADN.

- a.- ¿En qué nivel de organización y tipos celulares se puede producir el proceso de transcripción??
- b.- ¿En qué lugar de las células, citadas en el apartado anterior, se realiza dicho proceso?
- c.- ¿Qué biomolécula resulta del proceso de la traducción?

## 2014

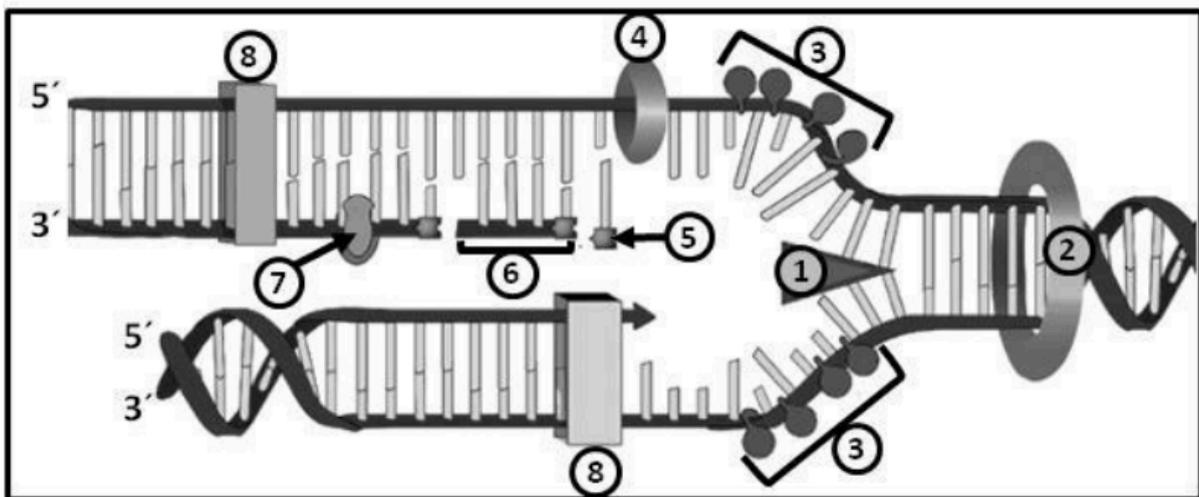
La variante genética, con nombre de personaje de Star Wars: ABCC11, determina que no se produzca olor en las axilas en los individuos.

- a. Indica la dotación cromosómica de la especie humana, especificando el nº de autosomas.
- b. Diferencias entre mutación génica y genómica.
- c. Definición de mutación por traslocación.

d. Para que una mutación sea heredable, ¿en qué tipo de células se debe producir la alteración?

La fotografía de difracción de rayos X, conocida como foto 51, realizada por Rosalind Franklin y sus conclusiones, significó un trabajo clave experimental para las investigaciones de Crick y Watson publicadas en 1953. Por los descubrimientos que conciernen a la estructura molecular de los ácidos nucleicos y su importancia para la transferencia de la información en material vivo, Crick, Watson y Wilkins recibieron el premio Nobel en 1962.

- Indica el tipo de proceso que se esquematiza en la imagen adjunta.
- Identifica: el fragmento de Okasaki, la helicasa, la proteína SSB.
- ¿Cuál es la naturaleza del cebador o primer?
- ¿Cuál es el motivo por la que la síntesis es continua en una de las cadenas y discontinua en la otra?



El primer animal transgénico, un ratón, fue creado hace 20 años. Actualmente, existen ratas, pollos, conejos, cerdos, vacas, ovejas, cabras y peces transgénicos.

- ¿Qué es un gen?
- ¿Qué relación hay entre gen y genoma?
- ¿Qué es un organismo transgénico?
- ¿Qué es la clonación?

En la mosca *Drosophila* las alas vestigiales (*v*) son recesivas respecto al carácter normal, las alas largas (*V*), y el gen para este carácter es autosómico. En el mismo insecto, el color blanco de los ojos es producido por un gen recesivo situado en el cromosoma X, respecto del color rojo dominante. Una hembra, homocigótica para ambos caracteres, de ojos blancos y de alas largas, se cruza con un macho de ojos rojos y de alas largas, descendiente de otro con alas cortas.

- Dar los genotipos de los progenitores del cruce.
- ¿Qué proporción de hembras será heterocigótica para los dos caracteres?

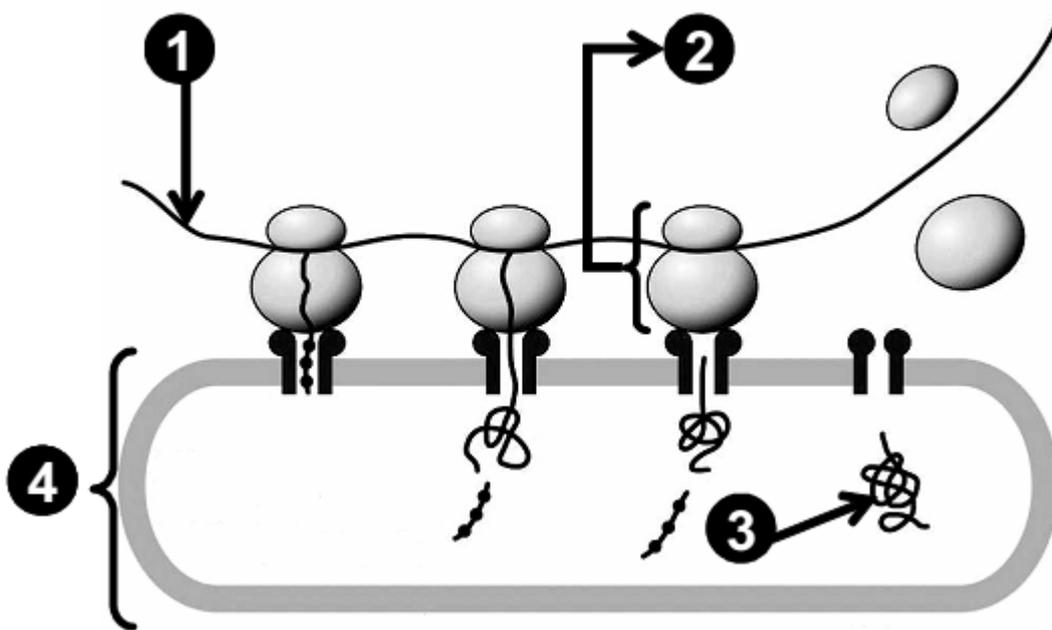
**2013**

La detección de ADN de caballo en ciertos productos etiquetados como cárnicos de vacuno, como se desprende de los resultados analíticos encargados por la Organización de Consumidores y Usuarios (OCU), suponen un engaño al consumidor.

- Si un fragmento de este ADN equino contiene 30% de Adenina, ¿qué cantidad existirá de las restantes bases nitrogenadas?
- ¿Qué orgánulos contienen ADN en una célula animal?
- ¿Cuál es la principal función del ADN?
- ¿Cuáles son las diferencias estructurales entre ADN y ARN?

El esquema adjunto representa un proceso de gran importancia biológica.

- Identifica las moléculas y orgánulos numerados.
- ¿Cuál es la composición química de los componentes nº 2 y nº 3?
- ¿Cuál es la finalidad del proceso?
- Indica en qué organización y tipos celulares donde se realiza este proceso.



Los productos transgénicos, sobre todo los alimentos, no ganan el prestigio social al mismo ritmo en que se despliegan los cultivos en Europa.

- ¿Qué es un organismo transgénico?
- ¿Qué entiendes por la ingeniería genética?
- ¿Qué es un vector de clonación?

En la mosca de vinagre las alas cortas (a) son recesivas respecto al carácter normal, las alas largas (A); y el gen para este carácter del tamaño de alas es autosómico. En el mismo insecto, el color blanco de los ojos (b) es producido por un gen recesivo situado en el cromosoma X, respecto del color rojo dominante (B). Una

hembra, homocigótica para ambos caracteres, de ojos blancos y de alas largas, se cruza con un macho de ojos rojos y de alas largas, descendiente de otro con alas cortas.

- a. Dar los genotipos de los progenitores del cruce y de su descendencia.
- b. ¿Qué proporción de hembras serán heterocigóticas para los dos caracteres?

Un equipo científico de la Universidad del Noroeste (Illinois, USA) han desarrollado una crema con nanopartículas de ácidos nucleicos para tratamientos genéticos cutáneos, una vez se aplica directamente sobre la piel, penetra en todas sus capas y puede actuar selectivamente sobre genes que causan enfermedades.

Sí un fragmento de un ácido nucleico bicatenario de una célula está constituido por un 20% de Adenina.

- a.-¿Qué porcentaje hay de Guanina, Citosina, Uracilo y Timina en este fragmento?
- b.-¿A qué tipo de ácido nucleico correspondería el fragmento?
- c.-¿Por qué tipo de glúcido (pentosa) está constituido este ácido nucleico formado?
- d.-¿En qué lugar de la célula humana se podría localizar este fragmento de ácido nucleico?

El pelaje negro en los Cocker spaniels está gobernado por un alelo (R) dominante y el color rojo por su alelo recesivo (r). El patrón uniforme del color está controlado por el alelo dominante (M) y el moteado está causado por el alelo recesivo (m). Un macho de pelo negro y uniforme se aparea con una hembra de pelaje rojo moteado y tienen una camada de seis cachorros: dos negros uniforme, dos rojos uniforme, uno negro moteado y uno rojo moteado.

- a.-Determine el genotipo de todos los perros.
- b.-Entre los cachorros, ¿cuántos son homocigóticos para los dos caracteres?

La mayoría de los genes nucleares presentan secuencias codificadoras interrumpidas que son objeto del proceso denominado "splicing".

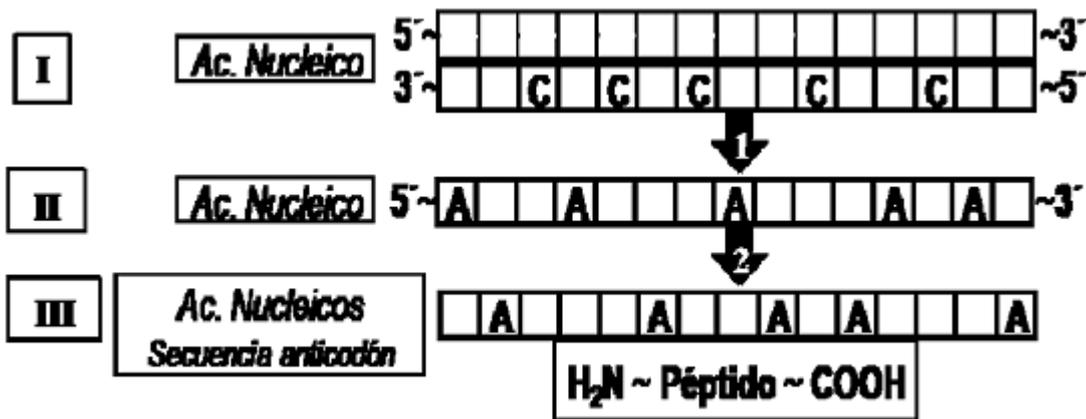
- a.-Con respecto a la información que poseen ¿qué diferencia existe entre exones e intrones?
- b.-¿Qué número de bases constituyen un codón?
- c.-¿Qué orgánulo celular participa en la lectura de la información?
- d.-¿Por qué se dice que el código genético está degenerado?

La medicina forense utiliza una técnica, huella genética, que permite distinguir entre individuos de la misma especie usando sólo muestras de su ADN.

- a.-¿Cuál es la principal función del ADN?
- b.-Nombra los otros tipos de ácidos nucleicos presentes en el interior celular indicando su función
- c.-Indicar qué orgánulos membranosos contienen moléculas de ambos ácidos nucleicos en una célula eucariota animal.

Dogma central de la Biología molecular (se esquematiza en la figura) es un concepto que ilustra los mecanismos de transmisión y expresión de la herencia genética planteado por Watson y Crick. Hoy día sabemos que tiene excepciones que implican la ampliación de este dogma.

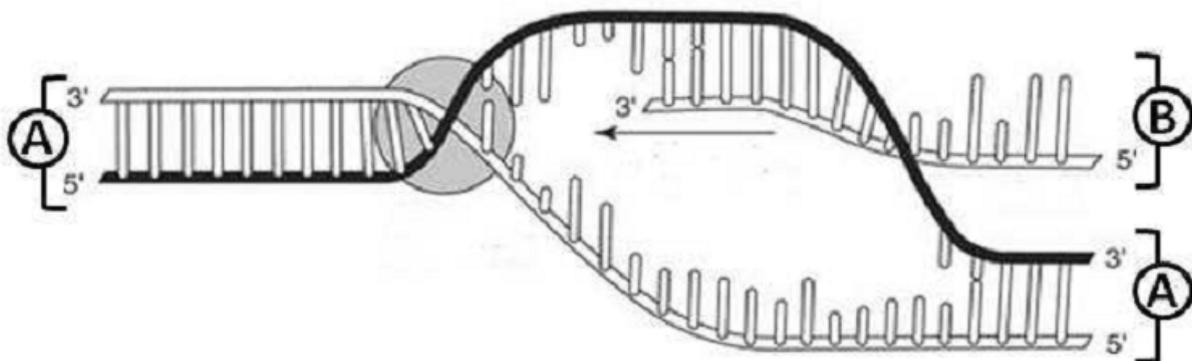
- a.-Copia el esquema y completa las casillas en blanco con la secuencia de bases de cada una de las macromoléculas.
- b.-Nombra el tipo de ácido nucleico que corresponde a los números representados como I, II y III.
- c.-¿Cómo se denominan los pasos señalados por las flechas 1y 2?
- d.-¿Cuántos aminoácidos contendrá el péptido?



## 2012

La figura adjunta esquematiza la síntesis de una importante macromolécula relacionada con la información genética.

- a. Identifica las macromoléculas señaladas como A y B.
- b. ¿Cómo se denomina el proceso de síntesis de la macromolécula B?
- c. ¿En qué nivel de organización y tipos celulares se puede producir este proceso?
- d. ¿En qué lugar de las células, citadas en el apartado c, se realiza dicho proceso?



Según la OMS la secuenciación genética preliminar del patógeno, en este caso de la bacteria *E.coli*, señalaría dos mutaciones en genes clave que explicarían porqué el actual brote en Centroeuropa está resultando tan letal.

- a. ¿Qué entiendes por secuenciación genética?
- b. ¿Qué es un gen?

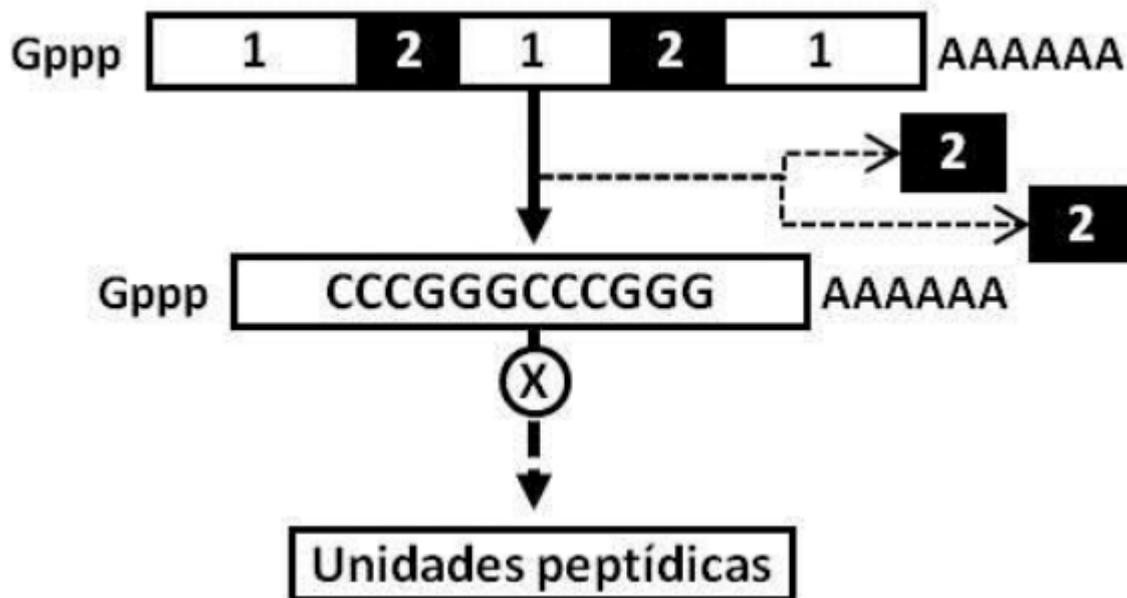
- c. ¿Qué es una mutación genética?
- d. ¿Por qué las mutaciones son la base de la selección de las especies?

La hemofilia es un problema hemorrágico que se debe a un alelo recesivo "h" localizado en un cromosoma sexual. Una pareja, el hombre es hemofílico y la mujer normal pero cuyo padre es hemofílico, desean tener descendencia.

- a. ¿Qué porcentaje de gametos producidos por esta pareja tendrán el alelo "h"?
- b. ¿Cuál es la probabilidad de tener un hijo varón hemofílico?
- c. ¿Cuál es la probabilidad de tener una hija portadora del alelo "h"?

La mayoría de los genes nucleares presentan secuencias codificadoras interrumpidas. La imagen representa la maduración de una macromolécula y el resultado de su posterior lectura.

- a. ¿Cómo se llama la macromolécula?
- b. ¿Cómo se llaman los fragmentos señalados como 1 y 2?
- c. ¿Cómo se denomina el proceso indicado como X?
- d. A partir de la secuencia del recuadro, indicar cuántas unidades contendrá el péptido.



La ausencia de molares en la especie humana se debe a un gen dominante autosómico. Una pareja, ambos sin molares, tienen una hija con molares.

- a. Indica los genotipos de todos los miembros de esta familia.
- b. ¿Qué probabilidad hay de que tengan otro descendiente con molares?
- c. ¿Cuál es la proporción de heterocigóticos?

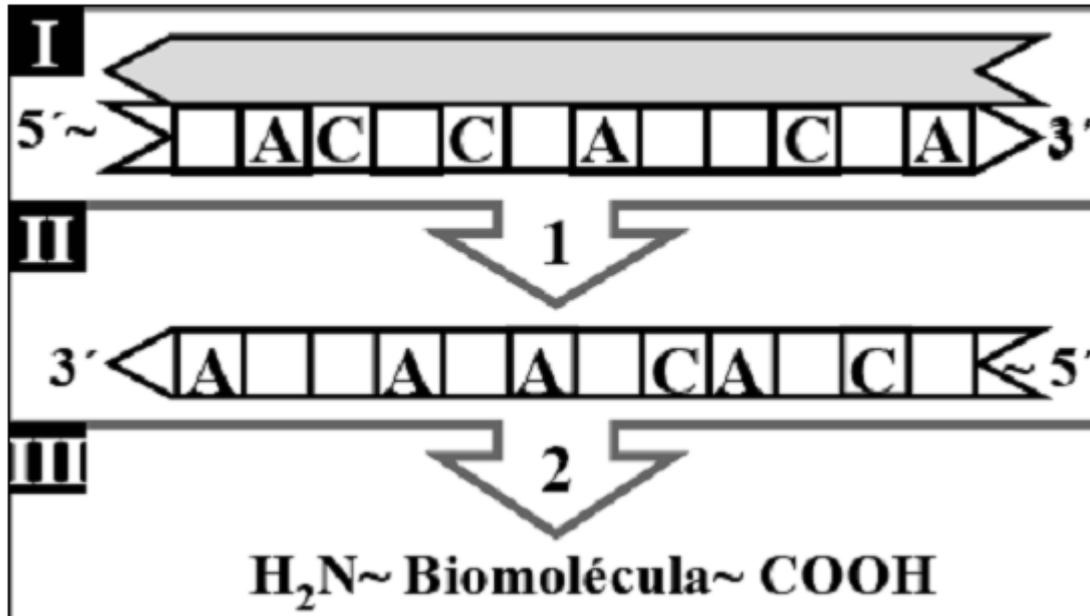
Las mutaciones en ocasiones son beneficiosas porque crean variabilidad, pero otras veces producen graves o incluso letales consecuencias.

- a. Define qué son las mutaciones génicas.
- b. Define qué son las mutaciones genómicas
- c. ¿Por qué se distingue entre mutaciones que se producen en células somáticas de las que se ocasionan en células germinales?

## 2011

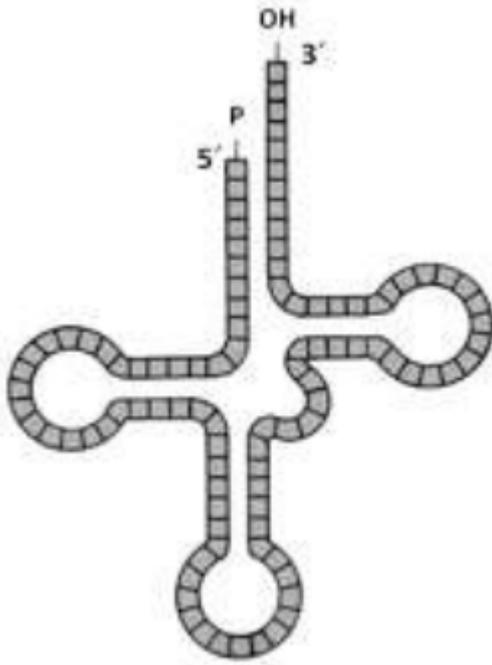
El esquema representa el Dogma Central de la Biología Molecular.

- ¿Cómo se denominan los pasos 1 y 2 señalados por las flechas?
- ¿Cómo se llaman las biomoléculas incluidas en los compartimentos I, II y III?
- Indica por orden, cuáles serán los codones que participan en la síntesis de la biomolécula del compartimento III.



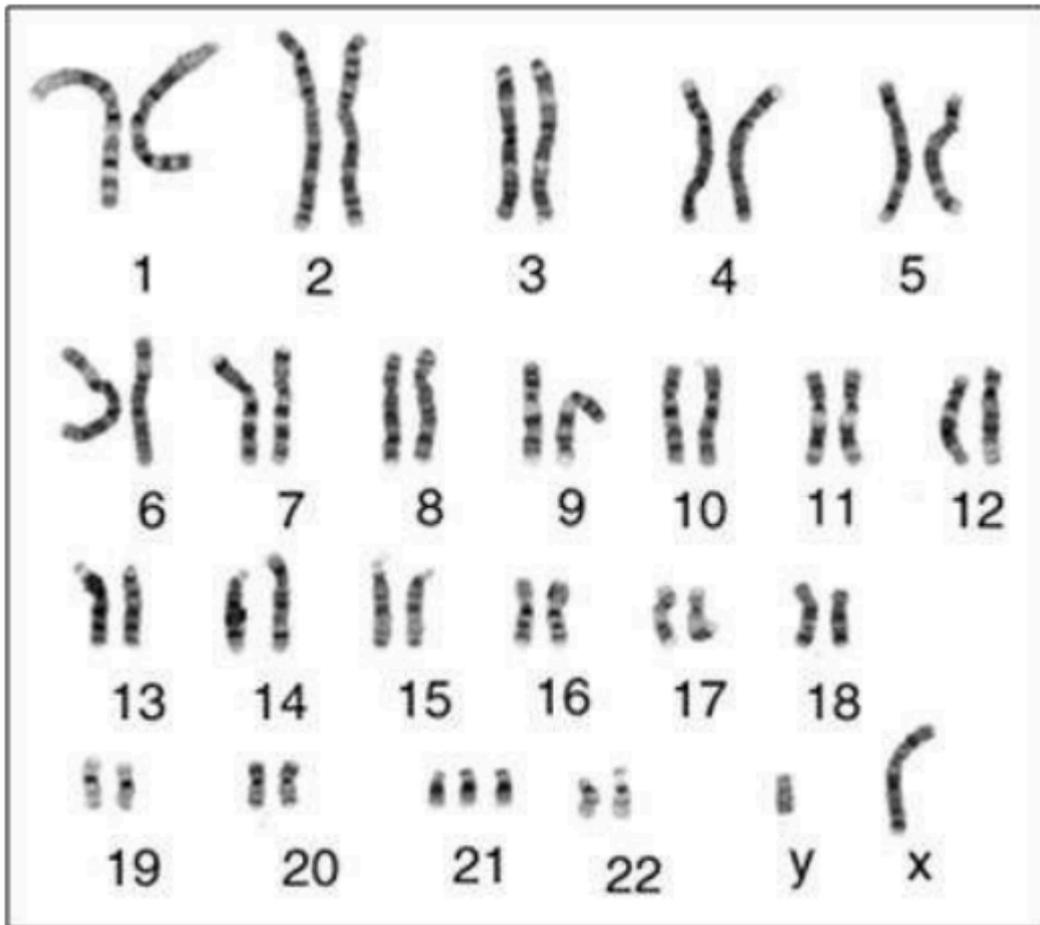
En el interior celular se pueden encontrar diferentes ácidos nucleicos. La figura adjunta esquematiza un tipo de esta macromolécula.

- Se pueden observar ciertas zonas bicatenarias. Indica entre qué nucleótidos se pueden establecer la complementariedad de bases en este tipo de ácido nucleico.
- ¿Cuál es la principal función de este tipo de ácido nucleico?
- Cita dos moléculas que contengan las mismas subunidades estructurales, nucleosídicas, que los ácidos nucleicos.
- ¿Qué función desempeñan cada una de las dos moléculas citadas en el apartado c?



Para un diagnóstico prenatal se realiza un análisis citogenético cuyo resultado de una célula en metafase se muestra en el cariotipo adjunto.

- ¿Qué tipo de estructuras están ordenadas en el cariotipo?
- ¿Corresponden a una especie haploide o diploide?
- ¿Qué tipo de alteración se observa?
- ¿Cuántas moléculas de ADN hay en este momento del ciclo celular?



De la relación entre un hombre de cabello rizado y con dificultad para ver objetos que están lejos (miopía) con una mujer también de pelo rizado pero con visión normal nacen dos hijos. Un niño con el pelo rizado y miope y una niña con el pelo liso y la visión normal. Ambos genes se localizan en autosomas y la miopía es debido a un alelo dominante.

- ¿Cuál sería el genotipo de los progenitores?
- ¿Cuál sería el genotipo de los descendientes? Indicar todas las posibilidades.
- Ahora la mujer está embarazada de mellizos (fecundación independiente) de dos varones. ¿Qué probabilidad hay que los dos tengan visión normal pero un hijo tenga pelo rizado y el otro con pelo liso?

Un fragmento de un ácido nucleico monocatenario de una célula está constituido por un 30% de Uracilo.

- ¿Cuál es la composición química de un nucleótido?
- Nombra otros nucleótidos que pueden ser componentes de este fragmento de ácido nucleico.
- ¿Cuál es la principal función de este tipo de ácido nucleico?
- ¿En qué lugar de la célula se localiza para realizar su función?

Las mutaciones se pueden clasificar según la extensión del material genético alterado o por el tipo de células afectadas.

- Define qué son las mutaciones génicas.

- b. ¿Por qué se distingue entre mutaciones que se producen en células somáticas de las que se ocasionan en células germinales?
- c. ¿Cómo se puede originar una célula con una trisomía?
- d. ¿Qué entiendes por cariotipo?

La replicación es un proceso molecular base de la herencia biológica. Selecciona de la tabla adjunta lo que corresponda al proceso.

1	Se sintetiza ARNm usando ADN como molde
2	La enzima que realiza el proceso es la ADN polimerasa
3	Es un proceso conservativo
4	Se duplica la cantidad de ARN
5	La topoisomerasa y helicasa son necesarias
6	Se inicia en un punto al azar del ADN
7	Ambas cadenas de ADN se replican exactamente igual.
8	Es un proceso que no corrige los errores
9	Los fragmentos de Okazaki se sintetizan en la hebra retardada
10	Se sintetiza ADN en el sentido 5' → 3'

En los ratones, un alelo dominante determina el color negro del pelo y un alelo recesivo determina el pelo blanco. Por otro lado, un alelo dominante determina la cola larga mientras que otro recesivo determina la cola corta. Ambos genes se encuentran en autosomas. Se cruza un ratón dihíbrido con el pelo negro y cola larga con una hembra de pelo blanco y cola corta.

- a. ¿Cuáles son los genotipos y fenotipos que se obtienen en la F1?
- b. ¿En qué proporción?

El potencial de la biotecnología se ha desarrollado en los últimos años gracias a que se han automatizado las técnicas de secuenciación genómica, con el consiguiente ahorro de tiempo, personal y costos.

- a. ¿Qué significa el término secuenciación?
- b. Una aplicación biotecnológica es la obtención de organismos transgénicos. ¿Qué es un organismo transgénico?
- c. Cita tres finalidades diferentes por las que se pretenda conseguir un organismo transgénico.