Tema 4. Genética molecular.

ÍNDICE

1) Ácidos nucleicos.

1.1. El ácido desoxirribonucleico (ADN)

1.2. El ácido ribonucleico (ARN).

1.3. Diferencias entre el ADN y el ARN.

2) Dogma central de la biología.

2.1. Replicación ADN. Conservación de la información genética.

2.2. Transcripción.

2.3. Traducción.

3) Genética mendeliana.

3.1. Las leyes de Mendel.

3.1.1. Problemas de genética mendeliana.

3.2.La herencia del sexo y ligada al sexo.

3.2.1. Problemas de herencia ligada al sexo.

4) Mutación genética.

5) Enfermedades genéticas.

1) Ácidos nucleicos

Todos los seres vivos, salvo los virus, tienen dos tipos de ácidos nucleicos: el ADN y el ARN. El ADN es el encargado de llevar la información genética, pero para que esa información pueda expresarse es necesario que intervengan varios tipos de ARN.

- Los **ácidos nucleicos** son grandes polímeros formados por la unión de monómeros llamados **nucleótidos** unidos.

Un nucleótido está formado por tres componentes:

- Una pentosa. Un monosacárido de cinco carbonos: ribosa en el ARN y desoxirribosa en el ADN.
- Un ácido fosfórico.
- Una base nitrogenada:
  - En el ADN: adenina (A), guanina (G), citosina (C) y timina (T).
  - En el ARN: adenina (A), guanina (G), citosina (C) y uracilo (U)

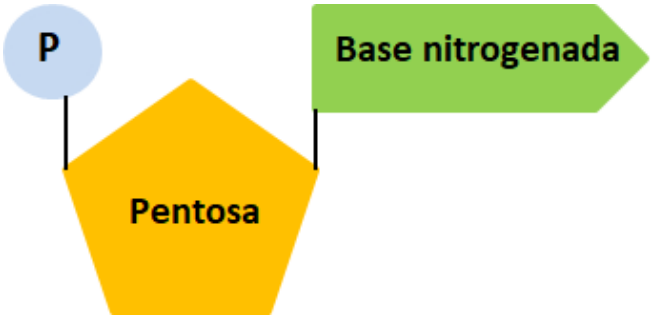


Imagen 23: Nucleotido. Fuente: Elaboración propia

Hay **dos tipos** de ácidos nucleicos:

- Ácido ribonucleico (**ARN**).
- Ácido desoxirribonucleico (**ADN**).

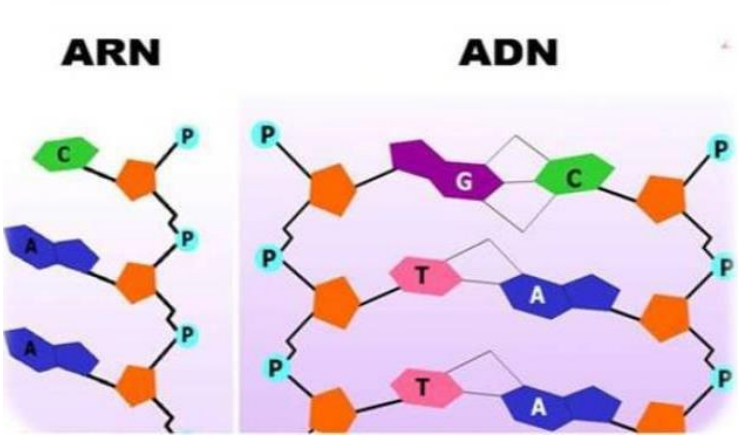


Imagen 24: Polimeros de nucleótidos de ARN y ADN.
Fuente: http://biologia.cubaeduca.cu/media/biologia.cubaeduca.cu/medias/interactividades/herencia/co/modulo_Raz_10.html.
Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida.

Ejercicio 1

Observa la ilustración y responde las preguntas en minúscula y pon las tildes si tiene:

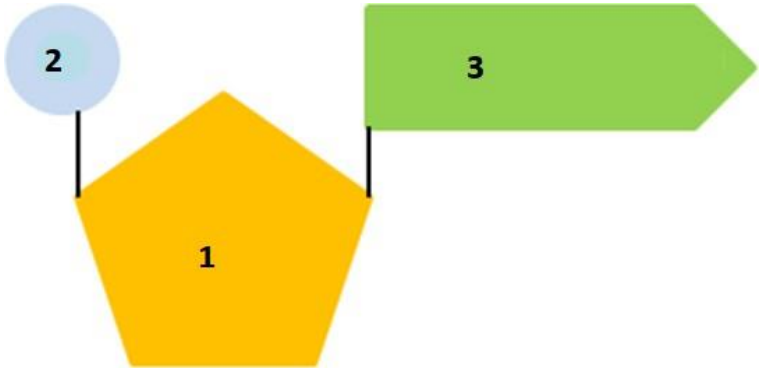


Imagen 25: Nucleótido.
Fuente: Elaboración propia

1) ¿Qué nombre recibe esta molécula que resulta de la unión de 1+2+3? _____
2) ¿Qué número tiene el ácido fosfórico? _____
3) ¿Qué número tiene la base nitrogenada? _____
4) ¿Qué número tiene la pentosa? _____
5) ¿Qué larga molécula se forma por la unión de moléculas como la representada en el dibujo? _____

Ejercicio 2

¿Qué tipos de ácidos nucleicos tienen todos los seres vivos?

1.1) El ácido desoxirribonucleico (ADN)

Composición química y estructura del ADN

El ADN es la molécula que contiene la información genética de la célula. Watson y Crick, en 1953, descubrieron cómo era la estructura del ADN, lo que les sirvió para ganar el Premio Nobel de Medicina en 1962.

El ADN tiene nucleótidos en los que la pentosa es una **desoxirribosa**, y las bases nitrogenadas son **adenina (A), guanina (G), citosina (C) y timina (T)**

El modelo propuesto por Watson y Crick o modelo de doble hélice tiene las características siguientes:

El ADN está formado por **dos cadenas de nucleótidos unidos por sus bases nitrogenadas** que están en el interior, mientras que las **pentosas y el ácido fosfórico se encuentran en la parte exterior**. Las b**ases nitrogenadas están unidas** por enlaces débiles, llamados puentes de hidrógeno, **a sus complementarias**. La **adenina (A) siempre se une a la timina (T)** y la **guanina (G) con la citosina (C)**.

- **Regla nemocténica para acordarnos que A siempre con T y G siempre con C.**
  - Para no olvidarte recuerda:
    - agente de tráfico (A-T).
    - guardia civil (G-C)

Las **dos cadenas son antiparalelas**, es decir, paralelas pero de sentido opuesto.

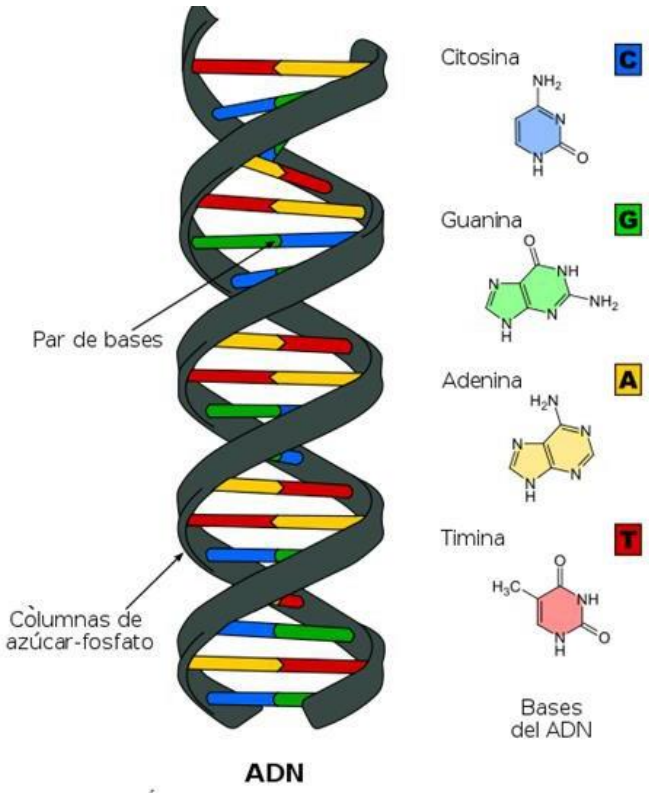


Imagen 26: Estructura del ADN. Fuente: Adaptación de https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_ribonucleico#/media/File:Difference_DNA_RNA-ES.svg
Autor: National Human Genome Research Institute. Licencia: Dominio público

Video 6: Estructura del ADN. Fuente Youtube

https://www.youtube.com/watch?v=i-ATJ1FwYps



Propiedades del ADN

El ADN contiene la información necesaria para regular la síntesis de proteínas. Según la secuencia de bases nitrogenadas de los nucleótidos, se sintetizarán unas proteínas u otras.

La información que contiene el ADN de una célula pasa a la siguiente generación de células, ya que mediante la replicación del ADN, se hacen copias del ADN que se transmiten a las células hijas. Así, en un ser pluricelular que proviene de una célula huevo o cigoto, todas las células tienen el mismo ADN.

Localización del ADN

Según el tipo de célula, el ADN se encuentra en distintos lugares:

- **En células eucariotas**: el ADN se encuentra en el núcleo, está rodeado por la envuelta nuclear. Está formado por dos cadenas de nucleótidos unidos a unas proteínas formando la cromatina que, cuando se condensa para dividirse la célula, se transforma en cromosomas.
- **En células procariotas**: el ADN forma un cromosoma bacteriano circular, con doble cadena, sin ninguna envoltura nuclear, por lo que está libre en el citoplasma.

Ejercicio 3

Una cadena de ADN es una larga cadena formada por la unión de nucleótidos. A su vez, cada nucleótido es el resultado de la unión de tres moléculas menores: márcalas y comprueba el resultado:

	a) Ribosa
	b) Base nitrogenada
	c) Desoxirribosa
	d) Ácido fosfórico
	e) Cromatina

Ejercicio 4

Marca las cuatro bases nitrogenadas del ADN:

	a) Timina
	b) Uracilo
	c) Citosina
	d) Guanina
	e) Pentamina
	f) Adenina

Ejercicio 5

Lee el párrafo que aparece abajo y completa las palabras que faltan, en minúscula.

El ADN es, en realidad, no una cadena simple sino una cadena doble. Ello es posible porque una cadena se une a otra mediante las bases nitrogenadas. Escribe el nombre de la base nitrogenada que se une SIEMPRE a la Adenina de la otra cadena simple del ADN: _____. Y SIEMPRE a la Citosina de la otra cadena simple del ADN: _____.

Ejercicio 6

¿Dónde crees que está realmente almacenada la información genética?

	a) En el ácido fosfórico
	b) En la desoxirribosa
	c) En la ordenación de las bases nitrogenadas
	d) No lo sé. No es posible deducirlo

Ejercicio 7

¿Cuantas cadenas de nucleótidos tiene una molécula de ADN?

	a) 1
	b) 2
	c) 3
	d) 4

Ejercicio 8

Escribe las bases complementarias (A, G, C, T) de esta cadena sencilla hasta formar una doble cadena de ADN.

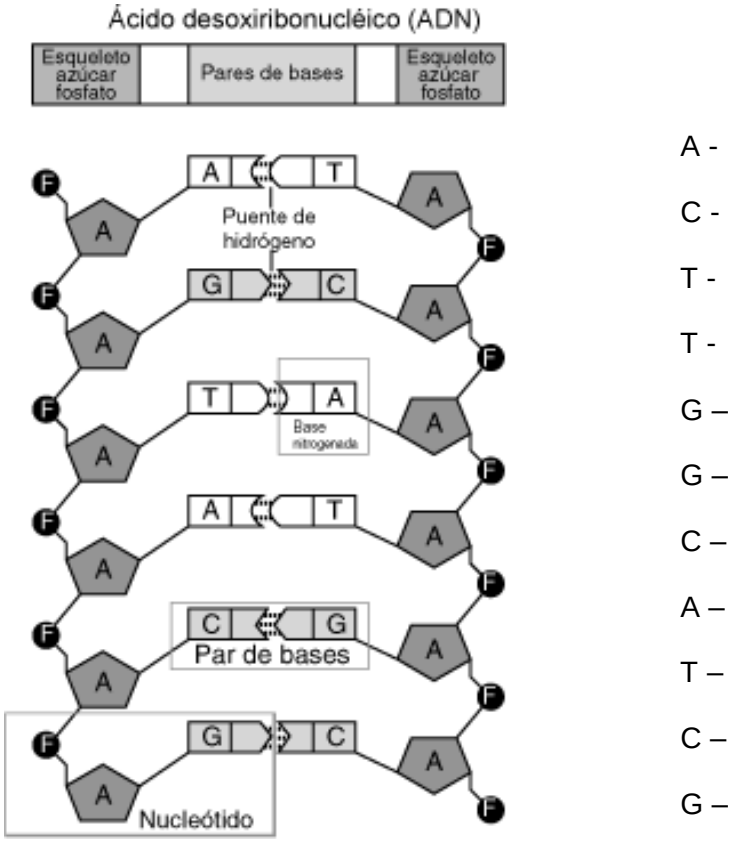


Imagen 27: Esquema de una cadena de nucleótidos formando (ADN).
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Nucle%C3%B3tido#/media/File:Nucle%C3%B3tido.png.
Autor:National Human Genome Research Institute. Licencia: Dominio público.

Ejercicio 9

¿Cuál es la función del ADN?

Ejercicio 10

¿Dónde se encuentra el ADN en una célula eucariota?

1.2) El ácido ribonucleico (ARN)

El **ARN es un tipo de ácido ribononucleico** que se encuentra en todos los seres vivos. Los **nucleótidos de ARN** están formados por:

- Una pentosa: **ribosa**.
- Un ácido fosfórico.
- Una base nitrogenada: **adenina (A), guanina (G), citosina (C) y uracilo (U).**

El ARN está **formado por una sola cadena de nucleótidos**. **En las células eucariotas**, **se encuentra en el núcleo y en el citoplasma**.

Hay varios **tipos de ARN**:

- **ARN ribosómico o ARNr**. Forma parte de los ribosomas, junto con otras proteínas. Este tipo de ARN es el más abundante.

- **ARN mensajero o ARNm**. Lleva la información del ADN del núcleo hasta los ribosomas, en el citoplasma, para que se puedan sintetizar las proteínas.
- **ARN transferente o ARNt**. El ARNt se une a aminoácidos y los lleva hasta los ribosomas para que se sinteticen las proteínas.

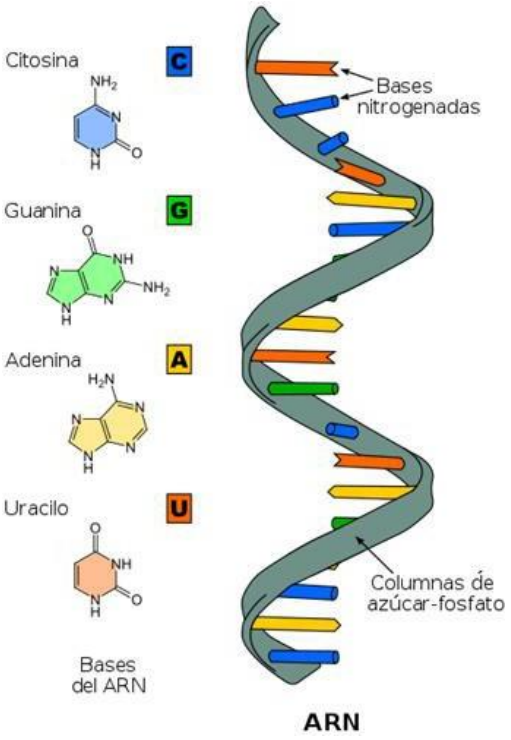


Imagen 28: Estructura del ARN. Fuente: Adaptación de https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_ribonucleico#/media/File:Difference_DNA_RNA-ES.svg. Autor: Sponk. Licencia: Creative commons (CC)

Ejercicio 11

Marca las 4 bases nitrogenadas que se pueden encontrar en el ARN

	a) Adenina
	b) Timina
	c) Citosina
	d) Guanina
	e) Uracilo

Ejercicio 12

¿Por cuantas cadenas está formado el ARN?

	a) 1
	b) 2
	c) 3
	d) 4

Ejercicio 13

Lea el párrafo que aparece abajo y complete las palabras que faltan

Hay varios **tipos de ARN**:

- **ARN** _____. Forma parte de los ribosomas, junto con otras proteínas. Este tipo de ARN es el más abundante.

- **ARN** _____. Lleva la información del ADN del núcleo hasta los ribosomas, en el citoplasma, para que se puedan sintetizar las proteínas.
- **ARN** _____. El ARNt se une a aminoácidos y los lleva hasta los ribosomas para que se sinteticen las proteínas.

Ejercicio 14

¿Dónde se encuentra el ARN en una célula eucariota?

1.3) Diferencias entre el ADN y el ARN

Las diferencias entre el ADN y el ARN, se muestran en el siguiente cuadro:

	ADN	**ARN**
ESTRUCTURA	• Doble cadena de nucleótidos en forma de hélice	• Una sola cadena de nucleótidos
PENTOSA	• Desoxirribosa	• Ribosa
BASES NITROGENADAS	• Timina (T)	• Uracilo (U)
LOCALIZACIÓN CÉLULAS EUCARIOTAS	• En el núcleo	• En el núcleo y el citoplasma
FUNCIÓN	• Contiene la información hereditaria y para sintetizar proteínas	• Sintetiza proteínas

Ejercicio 15

Lea el párrafo que aparece abajo y complete las palabras que faltan

Núcleo	Ribosa	Timina	2	Desoxirribosa	1	citoplasma	Uracilo

	ADN	ARN
Número de cadenas		
Pentosa		
Base nitrogenada		
Localización		

2) Dogma central de la biología

Una vez conocida la estructura del material genético hubo que estudiar su funcionamiento lo que permitió establecer **el dogma central de la biología**.

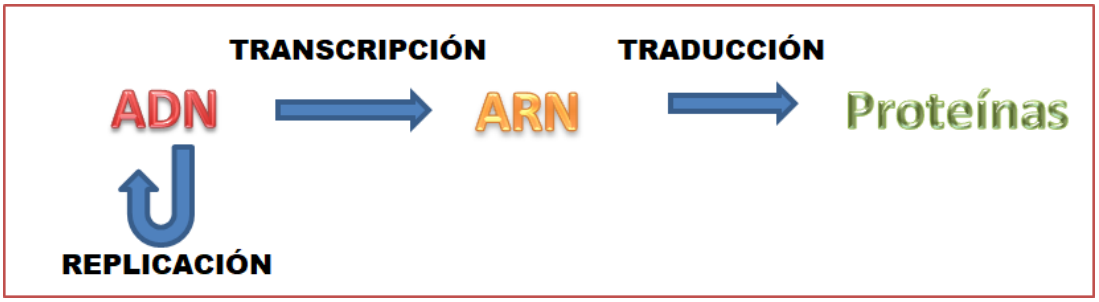


Imagen 29: Dogma central de la biología, Fuente: Elaboración propia.

En todas las células se producen estos tres procesos según el dogma central de la biología:

- **Replicación**: Proceso por el cual el ADN puede formar copias idénticas de sí mismas.
- **Transcripción**: Proceso mediante el cual la información contenida en el ADN se transmite en forma de ARN (ARNm).
- **Traducción**: Es el proceso que hace posible la fabricación de una proteína en los ribosomas a partir del mensaje transcrito en el ARNm.

- **Un gen** es un framento de ADN que contiene la información necesaria para que se fabrique una proteína, necesaria para que se exprese un carácter determinado en un individuo.

El ADN contienen genes, y en la transcripción solo se transcribe un gen a ARN mensajero, no todo el ADN en las células eucariotas.



Imagen 30: Genes del cromosoma 22 (las distintas bandas son los genes).
Fuente: Adaptación de
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/11/Neurofibromatosis2-locus.svg.
Autor: Jkwchui. Licencia: Creative commos (CC)

2.1) Replicación ADN. Conservación de la información genética

Antes de cada división celular, la célula realiza una copia exacta de su ADN, para repartir idéntica información genética entre sus dos células hija.

Este proceso se denomina **replicación**. Tiene lugar en el núcleo durante la interfase y se lleva a cabo de la siguiente forma:

- La doble hélice de ADN se abre y las dos cadenas se separan.

- Los nucleótidos libres de que dispone la célula en el núcleo pueden unirse a los nucleótidos del ADN, a través de sus bases complementarias (A/T y G/C).
- Los nucleótidos incorporados se unen entre sí y dan lugar a las nuevas cadenas de ADN.

Cada una de las moléculas posee una de las cadenas originales de la molécula madre y una cadena complementaria recién sintetizada. Por esto se dice que la replicación del ADN es semiconservativa.

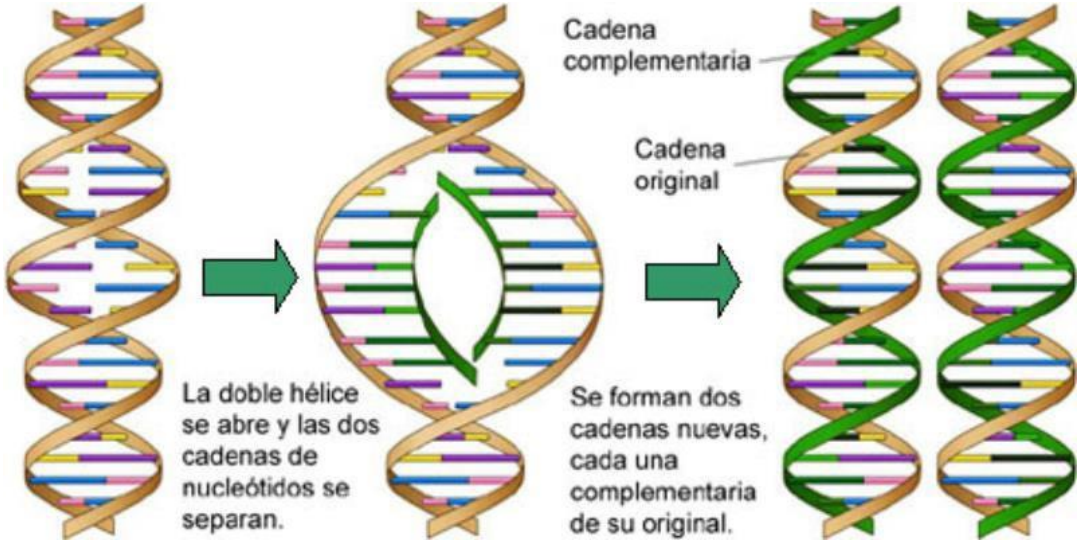


Imagen 31: Replicación semiconservativa del ADN.
Fuente: http://biogeo.esy.es/BG2BTO/geneticamolecular.htm
Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida.

Ejercicio 16

¿Qué es la replicación del ADN?

Ejercicio 17

¿Dónde se hace la replicación del ADN?

2.2) Transcripción

La **transcripción o síntesis de ARN** consiste en la **formación de una molécula de ARNm** cuya secuencia de bases nitrogenadas es complementaria a la secuencia de bases nitrogenadas de una de las dos cadenas de ADN que forma la doble hélice. Es decir:

- Si la base nitrogenada en el ADN es una C, la complementaria en el ARNm es un G.
- Si la base nitrogenada en el ADN es una G, la complementaria en el ARNm es un C.
- Si la base nitrogenada en el ADN es una T, la complementaria en el ARNm es un A.
- Si la base nitrogenada en el ADN es una A, la complementaria en el ARNm es el U (uracilo). Recuerda que el ARN tiene U (uracilo) en lugar de T (timina).

Este ARNm contiene la información necesaria para sintetizar la proteína en el citoplasma.

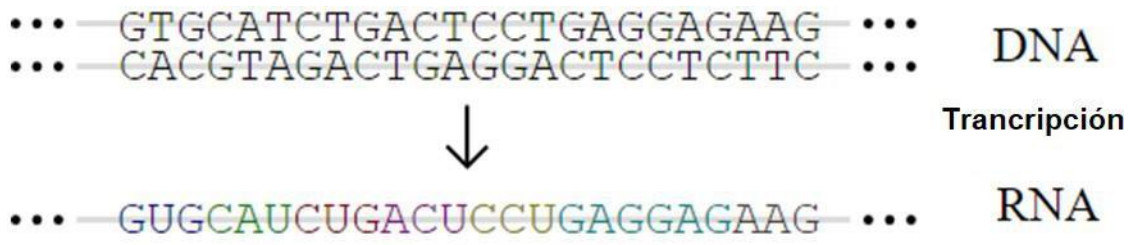


Imagen 32: Transcripción.
Fuente: Adaptación de https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AGenetic_code.svg.
Autor: Madprime. Licencia: Creative commons (CC).

Ejercicio 18

¿Qué es la transcripción? ¿Y dónde se hace?

2.3) Traducción

La **traducción o síntesis de proteínas** consiste en la formación de una secuencia de aminoácidos (proteína) a partir de la información contenida en la secuencia de bases nitrogenadas del ARNm, transcrita del ADN (en el proceso de transcripción) que está en el núcleo de las células eucariotas.

El ARNm transcrito, sale del núcleo atravesando los poros de la envoltura nuclear y llega al citoplasma, donde están los ribosomas y a los que se unirá.

Los ribosomas "leen" el ARNm en grupos de tres en tres nucleótidos llamados codones. El ribosoma va recorriendo el ARNm traduciendo cada codón al aminoácido correspondiente, pero necesita la ayuda de otro ARN, el ARNt o ARN de transferencia. Cada ARNt está unido a un aminoácido específico, el correspondiente a cada codón de ARNm. El ARNt tiene un triplete, llamado anticodón, que es el que se une al codón del ARNm.

Así, **la secuencia de bases del ARNm** es la que **establece el orden en el que se van añadiendo aminoácidos a** la cadena peptídica que formará **la proteína.**

Los aminoácidos que van llegando, unidos al ARNt, se unen formado la proteína.

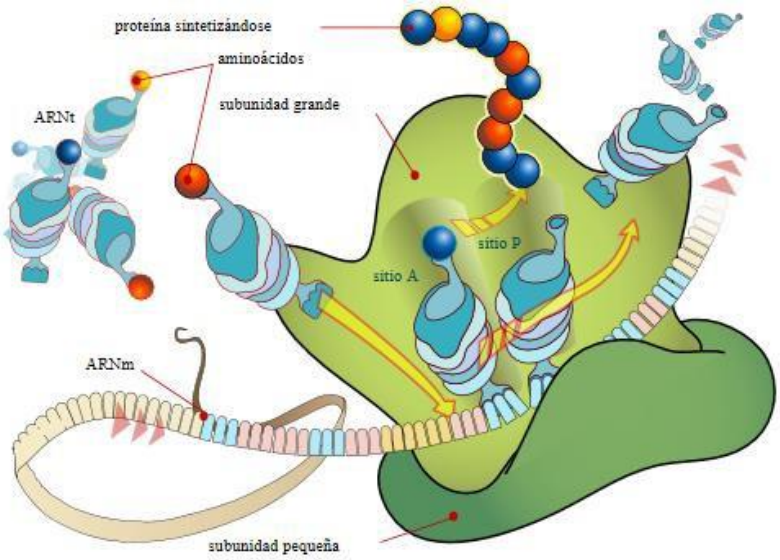


Imagen 33: Síntesis de proteínas.
Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a7/Ribosome_mRNA_translation_es.svg
Autor: LadyofHats. Licencia: Dominio público.



Vídeo 7: Síntesis de proteínas. Fuente: Youtube
https://www.youtube.com/watch?v=VgZS_jhtF14

Ejercicio 19

¿Qué es la traducción?

¿Ydónde se hace?

3) Genética mendeliana

Desde que el hombre se hizo agricultor y ganadero, fue cruzando distintas variedades de seres vivos hasta obtener individuos con las características deseadas, aunque muchas veces, los descendientes de esos híbridos no conservaban los rasgos modificados.

Gregor Johann Mendel (1822-1884), fue un monje austriaco natural de Heizendorf, hoy Hyncice (actual República Checa), al que se le considera el **padre de la Genética** por ser el primer investigador que utilizó el método científico y expresó los resultados de los cruzamientos controlados que realizaba, en términos matemáticos o estadísticos.

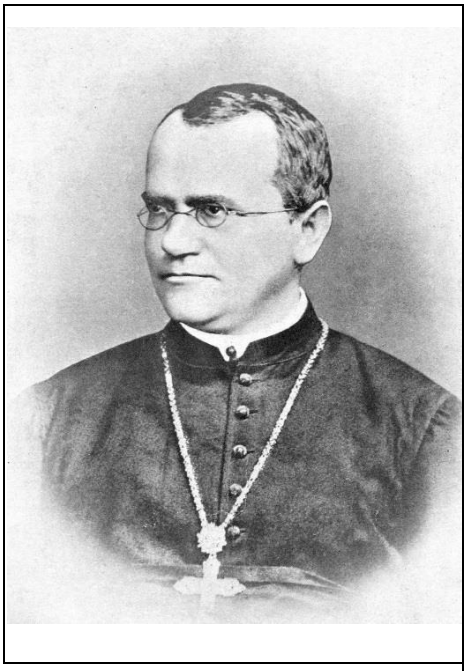


Imagen 34: Gregor Mendel (1822–1884). Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Gregor_Mendel#/media/File:Gregor_Mendel_oval.jpg. Autor: Bateson, William. Licencia: Dominio público.

De este modo, dedujo unas leyes que permiten comprender y predecir, en la mayor parte de los casos, cómo se produce la herencia de los caracteres. Aunque presentó sus conclusiones "Experimentos de hibridación de plantas" ante la Sociedad de Historia Natural de Brünn en 1865 y fueron publicadas en 1866, no fue hasta 1900, cuando otros autores, como **De Vries, redescubrieron las leyes de Mendel.**

Conceptos de genética.

Una determinada especie está formada por individuos que presentan unos rasgos comunes de aspecto (color del pelo, forma y color de los ojos, talla, peso, etc.), de comportamiento (agresividad, inteligencia, pautas sexuales), de fisiología (presencia de ciertas enzimas y hormonas, etc.), etc. La información sobre estos caracteres se encuentra en el ADN del núcleo, y se transmite de padres a hijos. Cada fragmento de ADN que contiene información para expresar un determinado carácter se llama **gen**, y un **cromosoma contiene** varios de estos **genes**.

Los **genes** contenidos en el ADN **aportan la información sobre los distintos caracteres del individuo**. **Cada carácter**, determinado por un gen, **puede tener varias alternativas distintas o alelos**. El **genotipo** es el **conjunto de genes del individuo**. La expresión de este genotipo, en función de un determinado ambiente, constituye el **fenotipo** del individuo. Es decir, el fenotipo **es lo que vemos de ese individuo**, si tiene ojos claros u oscuros, si tiene el pelo liso o rizado, etc. El fenotipo está influenciado por el ambiente, ya que lo puede modificar. El genotipo, en cambio, no está influenciado por el ambiente.

En los **seres diploides**, el ADN está agrupado en **pares de cromosomas**. En cada uno de estos pares, **un cromosoma procede del padre y otro de la madre** (**cromosomas homólogos**). **Cada gen aparece en los dos cromosomas de cada par, por lo que un**

determinado carácter está determinado por estos dos genes, que pueden ser iguales o diferentes. **Los alelos son los distintos tipos de genes posibles que puede haber para ese carácter**. Por ejemplo, el tener los ojos claros se debe a la acción de un alelo, y el tenerlos oscuros, a la acción de otro alelo distinto. Un individuo puede tener los dos alelos iguales, en el mismo par de cromosomas, o diferentes.

Si los dos alelos del par son iguales, se dice que el individuo es **homocigótico o raza pura para ese carácter**.

Si los dos alelos del par son distintos, se dice que el individuo es h**eterocigótico o híbrido para ese carácter**.

Los cromosomas homólogos son un par de cromosomas, uno procedente del padre y otro de la madre, que contienen los mismos genes, pero pueden tener diferentes alelos.

Como hemos visto, **el genotipo es el conjunto de genes de un individuo**. Pero no se manifiestan todos los alelos que tenemos, ya que cada carácter está determinado por dos alelos, y puede que uno de ellos no llegue a manifestarse. Por eso hay caracteres que quedan ocultos, sin manifestarse, pero sí se expresan en los fenotipos de abuelos y nietos.

Conceptos de genética que tenemos que tener claros
• **Gen**: es un fragmento de cromosoma responsable de la aparición de un carácter hereditario. La genética molecular define a un gen como un fragmento de ADN (secuencia de nucleótidos) responsable de la síntesis de una proteína.
• **Locus**. Es el lugar del cromosoma donde se sitúa el gen. En plural, se llama loci.
• **Genes homólogos**. Los cromosomas homólogos presentan loci equivalentes. Es decir, los dos tienen el gen con la información para el mismo carácter en la misma posición. Por tanto, en células diploides, cada carácter está regulado por dos genes.
• **Alelos**. Son cada uno de los diferentes genes posibles que se pueden localizar en un locus determinado. Dos alelos de cromosomas homólogos pueden contener la misma información o no.
• **Individuo homocigótico o raza pura (para un carácter). Cuando los dos genes de cromosomas homólogos contienen la misma información, es decier, tienen el mismo alelo.**
• **Individuo heterocigótico o híbrido (para un carácter). Cuando los dos genes de cromosomas homólogos contienen distinta información, es decier, tienen dos alelos distintos.**
• **Genotipo y fenotipo. El genotipo es el conjunto de genes que tiene un individuo. El fenotipo de un individuo es el conjunto de caracteres que manifiesta. El fenotipo está determinado por el genotipo e influenciado por el ambiente.**

En el siguiente vídeo explican los conceptos generales de la genética



Vídeo 8: Conceptos generales de genética.

Autor: Francisco Bueno Manso Fuente: Youtube

https://www.youtube.com/watch?v=FtHU4T3ofcE

3.1) Las leyes de Mendel

Primera ley de Mendel

Cuando se cruzan dos variedades de raza pura (homocigóticas, una AA y la otra aa) que difieren en un carácter, la descendencia es uniforme, presentando además el carácter dominante.

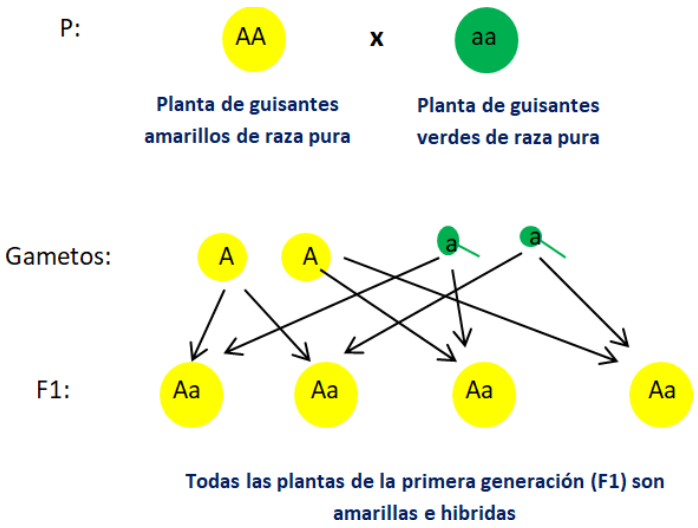


Imagen 35: Primera ley de Mendel

Fuente: Elaboración propia



Vídeo 9: Primera ley de Mendel. Fuente: Youtube.
https://www.youtube.com/watch?v=ruVX13I4Efs

Segunda ley de Mendel

Cuando se cruzan entre sí dos individuos heterocigoticos (Aa) de la primera generación (F1), reaparecen en la F2 los caracteres recesivos que no se manifestaron en la F1 en una proporción de 3:1.

F1: Aa x Aa

F2:

Gametos	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Imagen 36: Segunda ley de Mendel
Fuente: Elaboración propia.



Vídeo 10: Segunda ley de Mendel. Fuente: Youtube
https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=_PXczHlqMdc

Tercera ley de Mendel

En la transmisión de dos o más caracteres, cada par de alelos que controla un carácter se trasmite de forma independiente de cualquier otro par de alelos que controlen otro carácter.

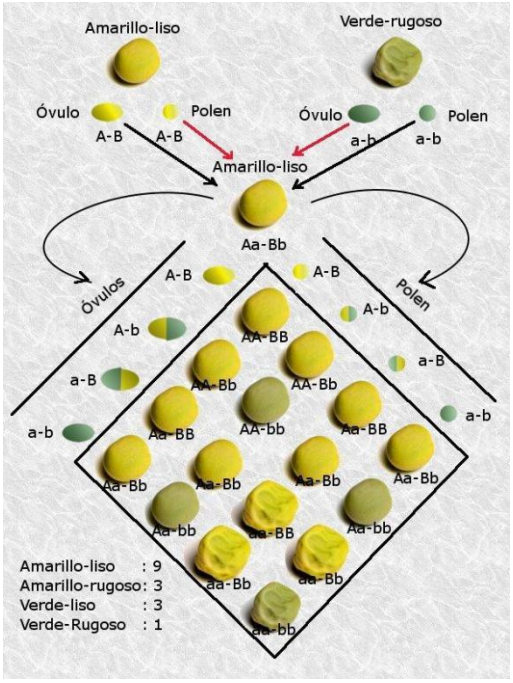


Imagen 37: Tercera ley de Mendel. Fuente: https://commons.wikimedia.org/w/index.php?search=cruzamiento+dihibrido&title=Special:Search&go=Go&searchToken=3jsa25dmtmd02w0ys60h649lz#/media/File:MendelCruzamientosDihibridos.jpg Autor: Alejandro Porto. Licencia: Creative commons (CC).



Video 11: Tercera ley de Mendel. Fuente: Youtube https://www.youtube.com/watch?v=xKn7hCgid0Y

3.1.1) Problemas de genética mendeliana

Cómo resolver los problemas de genética

- Primero deberemos **leer atentamente el problema y analizar todos los datos que nos dan**. Anotaremos los genotipos y fenotipos de progenitores y descendientes que conozcamos.
- Tenemos que señalar cómo hemos denominado a los alelos, **reconociendo cuál es el alelo dominante y cuál es el recesivo**. **Representaremos el carácter dominante con una letra mayúscula, y el carácter recesivo con la misma letra, pero minúscula**. Por ejemplo, si el color negro es dominante sobre el blanco, podremos llamar N al color negro y n al color blanco.
- **El cruce entre los dos progenitores se representa poniendo el genotipo de los padres** (los dos alelos, primero el dominante si se trata de un individuo heterocigótico), **y entre ellos una x**. Por ejemplo, Aa x Aa, indica el cruce entre dos individuos heterocigóticos para ese carácter.
- **Indicamos los posibles gametos** (siempre haploides) **que puede aportar cada progenitor a sus descendientes**. En el ejemplo, cada progenitor aportará gametos con A y otros, con a.
- Habrá que **observar las posibles uniones que se pueden producir entre los gametos** de cada uno de los progenitores. Cuando el problema es complicado, es aconsejable hacer un cuadro de Punnet en el que veamos todas las posibles uniones entre los gametos aportados por los progenitores.
- En el cuadro de Punnet, se puede observar todos los genotipos y fenotipos posibles resultante del cruce que estamos analizando. **En la solución del problema habrá**

que indicar siempre los genotipos y fenotipos obtenidos, a no ser que pregunten otra cosa.

Problema de genética resuelto. 1ª Ley de Mendel

1. ¿Qué descendencia se obtendrá si cruzamos dos plantas de guisantes de raza pura, una de tallo alto, con otra de tallo bajo? El alelo tallo alto es dominante sobre el alelo tallo bajo.

- **Datos** *una vez que hemos entendido el enunciado escribimos los datos, elegimos una letra, la que queramos, en este caso pondremos:*

  A -- Tallo alto

  a-- Tallo bajo

  A> a ***A*** *domina sobre* ***a***

  Las plantas son de raza pura, entonces una será **AA** y la otra **aa**.

Una vez que tenemos los datos ponemos el cruce que dice el enunciado, la de tallo alto se cruza con la de tallo bajo.

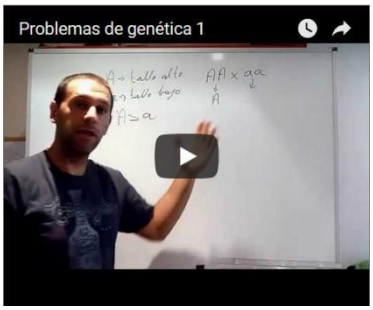
- P: **AA** x **aa** *Vemos los gametos que van a producir:*

  la alta producirá gametos ***A***

  la baja gametos ***a.***

- Gametos: **A** x **a** Se unen los gametos, los descendientes son ***Aa.***
- F1: **Aa** Tallo alto

Vídeo en el que se explica cómo hacer este problema



Vídeo 12: Problema resuelto de la 1ª ley de Mendel. Fuente: Youtube.

https://www.youtube.com/watch?v=Ac2E1-FMjV4

SOLUCIÓN:

- **Genotipo: todos los descendientes son heterocigóticos Aa**
- **Fenotipo: Todos los descendientes son altos**

Problema de genética resuelto. 2ª Ley de Mendel

Cruzamos la F1 del problema anterior entre sí. ¿Qué fenotipos y genotipos tendrán los descendientes?

- **Datos**

  A--Tallo alto

  a--Tallo bajo

A > a

Los individuos que se cruzan son heterocigóticos **Aa**

Como en el problema anterior una vez que tenemos claro el enunciado y los datos ponemos el cruce:

P: **Aa x Aa**

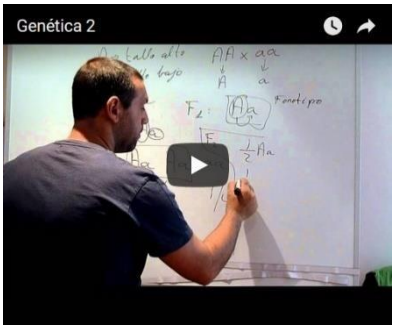
Gametos: **A a** **A a** *cada progenitor produce dos tipos de gametos A y a. Podemos hacer la unión de gametos directamente o en cuadro de Punnet, lo vamos a hacer en el cuadro:*

gametos	**A**	**a**
A	**AA** Alto	**Aa** Alto
a	**Aa** Alto	**aa** Bajo

SOLUCIÓN:

- **Genotipo: 1 homocigótico dominante (AA); 2 heterocigóticos (Aa) y 1 homocigótico recesivo (aa)**
- **Fenotipo: 3 altos y 1 bajo**

Vídeo donde se explica cómo hacer este problema



Vídeo 13: Problema resuelto de la 2ª ley de Mendel. Fuente: Youtube

https://www.youtube.com/watch?v=Vi42wry-k0I

Problema de genética resuelto. 3ª Ley de Mendel

Se cruzan dos plantas dihíbridas (diheterocigóticas) altas, con flores moradas. Indica los genotipos y los fenotipos de su descendencia, sabiendo que el alelo del tallo alto domina sobre el del bajo y el alelo de las flores moradas domina sobre el de las blancas.

Una vez que hemos entendido el enunciado ponemos los datos.

- **Datos** *decidimos que letras le vamos a poner a cada alelo. Recuerda puedes poner cualquier letra, pero al dominante mayúscula y al recesivo la misma en minúscula.*

A alelo de planta alta

a alelo planta baja

A>a

B alelo flores moradas

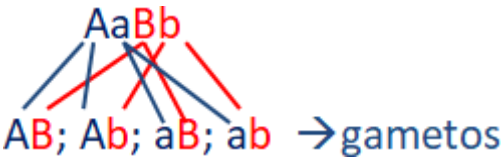
b alelo flores blancas

B>b

El problema nos habla de dihíbridos, por tanto quiere decir que las plantas tendrán un alelo dominante y uno recesivo para cada característica, por tanto serán: **AaBb**

Ahora planteamos el problema:

P: **AaBb x AaBb** *Ahora tenemos que ver que gametos se forman para ello tenéis que hacer todas las combinaciones posibles entre los alelos que tiene:*



como las dos plantas son iguales las dos forman los gametos anteriores, ahora hacemos un cuadro de Punnet donde pondremos todos los gametos.

gametos	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB alta morada	AABb alta morada	AaBB alta morada	AaBb alta morada
Ab	AABb alta morada	AAbb alta blanca	AaBb alta morada	Aabb alta blanca
aB	AaBB alta morada	AaBb alta morada	aaBB baja morada	aaBb baja morada
ab	AaBb alta morada	Aabb alta blanca	aaBb baja morada	aabb baja blanca

SOLUCIÓN:

- **Los genotipos se ven en el cuadro de Punnet**
- **Los fenotipos son 9 altas moradas, 3 altas blancas, 3 bajas moradas y 1 baja blanca**

Vídeo donde se explica cómo hacer este problema



Vídeo 14: Problema resuelto de la 3ª ley de Mendel. Fuente: Youtube

https://www.youtube.com/watch?v=XAA-3Msv_XM



En el siguiente vídeo explican otros problemas de genética mendeliana:

Vídeo 15: Problemas de genétia: ovejas y pimientos. Autor: Francisco Bueno Manso Fuente: Youtube https://www.youtube.com/watch?v=-S9hiEqX_RI

Ejercicio 20

Una cobaya de pelo blanco, cuyos padres son negros, se cruza con otra cobaya de pelo negro, nacida de un padre de pelo negro y una madre de pelo blanco. ¿Cómo serán los genotipos de las cobayas que se cruzan y de su descendencia?

Ejercicio 21

Un perro de pelo rizado y una perra de pelo rizado tuvieron un cachorro de pelo liso y otro de pelo rizado. ¿Cómo será el genotipo de la pareja y de los cachorros? El pelo rizado (R) domina sobre el liso (r).

¿Cómo se podría saber si el cachorro de pelo rizado es de raza pura para ese carácter mediante un solo cruzamiento?

Ejercicio 22

En una determinada especie de plantas el color azul de la flor, (A), domina sobre el color blanco (a).

¿Cómo serán los descendientes del cruce de plantas de flores homocigóticas azules con plantas de flores blancas, también homocigóticas?

Ejercicio 23

Algunos tipos de miopía dependen de la existencia de un gen dominante (A), mientras que el gen para la vista normal es recesivo (a).

¿Qué genotipos y fenotipos tendrán los hijos de un hombre con visión normal y de una mujer miope heterocigótica?

Ejercicio 24

El que los humanos puedan "hacer el capazo con la lengua" o "enrollar la lengua en U" depende de un gen dominante (L), mientras que el gen que determina no poder plegarla es recesivo (l). Ramón sí que puede enrollarla, pero María, su mujer, no puede hacerlo. José, el padre de Ramón, tampoco puede enrollarla.
¿Qué probabilidad hay de que los hijos de Ramón y María puedan enrollar su lengua en U?

Ejercicio 25

En los humanos, el pelo en pico (o pico de viuda) depende de un gen dominante (W), mientras que el gen que determina el pelo recto es recesivo (w).
¿Cómo serán los hijos de un hombre con pelo en pico, homocigótico, y de una mujer con pelo recto, homocigótica?

Ejercicio 26

La aniridia (dificultades en la visión) en el hombre se debe a un factor dominante (A). La jaqueca es debida a otro gen también dominante (J). Un hombre que padecía de aniridia y cuya madre no, se casó con una mujer que sufría jaqueca, pero cuyo padre no la sufría. Ni el hombre tenía jaqueca, ni la mujer aniridia. ¿Qué proporción de sus hijos sufrirán ambos males?

Ejercicio 27

Supongamos que en los humanos, la herencia del color del pelo y de los ojos es sencilla y está determinada por dos genes autosómicos con las siguientes relaciones: Color marrón de los ojos (A) dominante sobre el azul (a) y cabello oscuro (B) dominante sobre el cabello rubio (b).

a) **Un hombre de ojos marrones y pelo oscuro se casa con una mujer de ojos azules y pelo oscuro y tienen 2 hijos, uno de ojos marrones y pelo rubio y otro de ojos azules y pelo oscuro. Indique razonadamente los genotipos de los padres y de los hijos.**

b) **Si el hombre del apartado anterior de ojos marrones y cabello oscuro se casara con una mujer de ojos azules y pelo rubio. ¿Qué genotipos y fenotipos podrían tener los hijos de la pareja?**

3.2) La herencia del sexo y ligada al sexo

En los organismos eucariotas existen dos series de cromosomas que pueden agruparse en parejas de homólogos. Estos cromosomas son iguales en su forma y tamaño salvo en el caso de dos de ellos que son diferentes según el sexo del individuo; son los denominados **cromosomas sexuales**.

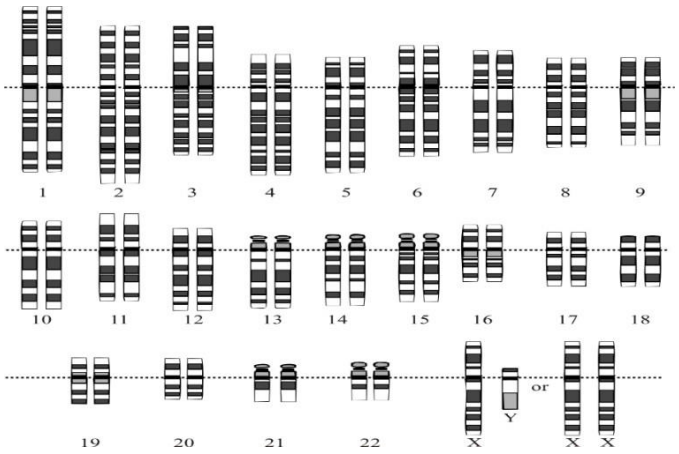


Imagen 38: Cariotipo de un ser humano .
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Genoma_humano#/media/File:Karyotype.png.
Autor: National Human Genome Research Institute. Licencia: Creative commons (CC).

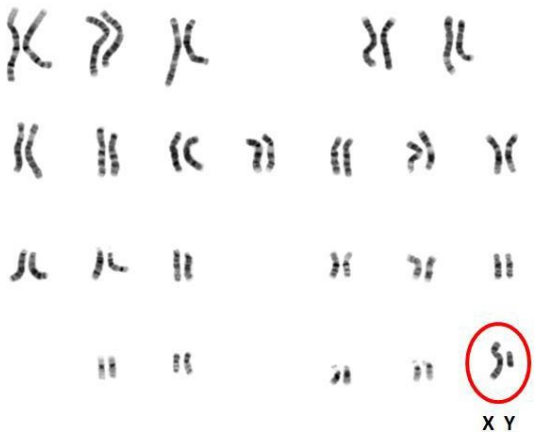


Imagen 39: Cariotipo de un hombre.
Fuente: Adaptación de https://es.wikipedia.org/wiki/Cariotipo.
Autor: Courtesy. Licencia: Dominio público

En los mamíferos, las **hembras los tienen los cromosomas sexuales iguales**, llamándose a su genotipo **XX** mientras que en los **machos los tienen distintos,** su genotipo es **XY**.

Herencia del sexo en los mamíferos.

La **hembra** en sus **óvulos** tiene el **cromosoma X**, mientras que los **machos** pueden formar **espermatozoides** de dos tipos, **unos** tienen el **cromosoma X** y **otros tienen el Y**. Si cruzamos un macho y una hembra la descendencia será la mitad hembras y la mitad machos, como se ve en la imagen.

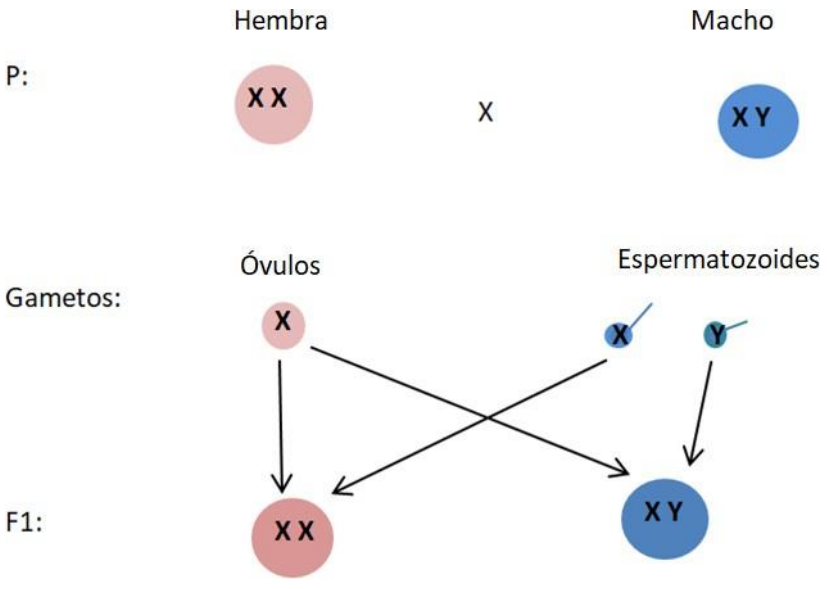


Imagen 40: Herencia del sexo. Fuente: Elaboración propia

Como se ve en la imagen el **responsable del sexo de los descendientes es el macho**, si el espermatozoide que se une al óvulo lleva el cromosoma X la pareja tendrá una hembra, pero si se une el espermatozoide que lleva el cromosoma Y, tendrá un macho.

Herencia ligada al sexo

Los genes cuyos loci están en el mismo cromosoma, tienden a heredarse juntos, son los **genes ligados**. Si estos **genes están en un cromosoma sexual**, hablaremos de **herencia ligada al sexo**.

Al ser distintos los cromosomas sexuales X e Y, los genes cuyos loci están en estos cromosomas se transmiten de distinto modo en machos y en hembras.

El cromosoma X, además de contener genes responsables de los caracteres sexuales, también contiene genes con información para otros caracteres. Las hembras (XX) necesitan ser homocigóticas recesivas para manifestar el fenotipo del carácter recesivo, pero si son heterocigóticas, aunque no manifiesten ese carácter, sí pueden transmitirlo a sus descendientes. Se dice entonces que la hembra es portadora para ese carácter. Los machos (XY), en cambio, pueden que tengan un segmento del cromosoma X sin el homólogo correspondiente del cromosoma Y, por ser éste más pequeño. En este caso, bastará con que aparezca el carácter recesivo en ese segmento de cromosoma X para que se manifieste. El macho, no podrá ser únicamente portador, como sucedía en las hembras.

A este tipo de herencia se le conoce como herencia ligada al sexo. Dos casos muy conocidos son el del daltonismo y la hemofilia, que se transmiten del mismo modo, salvo que las mujeres hemofílicas no suelen llegar a nacer. En los dos casos se debe a un alelo recesivo situado en el segmento diferencial del cromosoma X.

En el cuadro siguiente puedes ver los posibles genotipos y fenotipos para el daltonismo y la hemofilia.

DALTONISMO		**HEMOFILIA**	
MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES
X^DX^D= visión normal	XDY = visión normal	XHXH=normal	XHY=normal
X^DX^d = visión normal, portadora de	XdY=daltónico	XHXh=normal, portadora de	XhY=hemofílico
X^dX^d= daltónica		XhXh=hemofílica	

Los cromosomas sexuales, además de tener los genes relacionas con el sexo, contienen otros genes para caracteres somáticos (no sexuales), cuya manifestación en el fenotipo dependerá del sexo del individuo por estar localizados en el cromosoma X o Y.

La hemofilia y el daltonismo, como otras alteraciones, se deben a la presencia de un alelo recesivo ligado al cromosoma X. Por tanto, los hombres nunca podrán ser heterocigóticos, pues tendrán o el alelo dominante o el recesivo, siendo personas sanas o enfermas, respectivamente. Las mujeres, en cambio, podrán ser homocigóticas dominantes (personas normales), heterocigóticas (normales, pero portadoras del alelo recesivo causante de la enfermedad), y homocigóticas recesivas (daltónicas o, en el caso de la hemofilia, es letal en homocigosis, por lo que no existen hemofílicas).

Representaremos el alelo D, dominante, como X^D, y el alelo recesivo, X^d, que es el que determina estos caracteres.

3.2.1) Problemas de herencia ligada al sexo

Para resolver los problemas de herencia ligada al sexo, seguiremos las indicaciones del apartado problemas de genética mendeliana, pero tendremos en cuenta que los alelos los pondremos como superíndice del cromosoma X, ya que están ligados a él. Por ejemplo: si D=visión normal y d=daltónico, los tendremos que poner X^D = visión normal y X^d = daltónico; ya que la herencia no es igual en las mujeres que en los hombres

Problemas resueltos de daltonismo

1. El daltonismo está determinado por un gen recesivo (d) ligado al cromosoma X. ¿Cómo podrán ser los descendientes de un hombre daltónico y una mujer normal no portadora?

DATOS	CRUCE	SOLUCIÓN
X^D = visión normal X^d= daltónico $X^D > X^d$ El hombre daltónico será **X^dY** La mujer no portadora **X^DX^D**.	**Cruce:** **X^dY** x **X^DX^D** **Gametos**: Hombre **X^d** **Y** Mujer **X^D** **F1**: **X^DX^d** **X^DY**	**Fenotipo:** • **Todas las hijas serán portadoras (con visión normal).** • **Todos los hijos tendrán visión normal.**

2. El daltonismo está determinado por un gen recesivo (d) ligado al cromosoma X. ¿Cómo podrán ser los descendientes de un hombre daltónico y una mujer no daltónica, hija de un hombre daltónico?

DATOS	CRUCE	SOLUCIÓN
X^D = visión normal X^d= daltónico $X^D > X^d$ El hombre daltónico será **X^dY.** La mujer al ser hija de un daltónico que le transmitió la **X^d, será X^DX^d.**	Cruce: **XdY** x **X^DX^d** Gametos: **X^d** **Y** **X^D** **X^d** F1: **X^DX^d** **X^dX^d** **X^DY** **X^dY**	**Genotipo/Fenotipo** **X^DX^d/ mujer normal.** **X^dX^d / mujer daltónica.** **X^DY /hombre normal.** **X^dY/ hombre daltónico.**

Problemas resueltos de hemofilia

1. La hemofilia está determinada por un gen recesivo ligado al cromosoma X. ¿Cómo podrán ser los descendientes de un hombre normal (X^HY) y una mujer portadora (X^HX^h)?

DATOS	CRUCE	SOLUCIÓN
X^H = normal X^h= hemofílico $X^H > X^h$ Padres: • hombre normal (X^HY) • mujer portadora(X^HX^h)	Cruce: X^HY x X^HX^h Gametos: X^H Y X^H X^h F1: X^HX^H X^HX^h X^HY X^hY	**Genotipo/Fenotipo** **X^HX^H/ mujer normal.** **X^HX^h / mujer normal (portadora).** **X^HY /hombre normal.** **X^hY/ hombre hemofílico.**

2. Una mujer no hemofílica, cuyo padre sí lo era, se emparejó con un hombre no hemofílico.

a. **¿Cuál es la probabilidad de que tengan un hijo varón hemofílico?**
b. **¿Cuál es la probabilidad de que tengan una hija hemofílica?**
c. **¿Cuál es el genotipo de la descendencia?**
d. **¿Cómo se transmite esta enfermedad?**

DATOS	CRUCE	SOLUCIÓN
X^H = normal X^h= hemofílico $X^H > X^h$ Padres: • Mujer X^HX^h (portadora, ya que el padre era hemofílico X^hY) • Hombre X^HY	Cruce: X^HY x X^HX^h Gametos: • Hombre: X^H Y • Mujer: X^H X^h F1: X^HX^H ; X^HX^h ; X^HY; X^hY	**a) ¿Cuál es la probabilidad de que tengan un hijo varón hemofílico?** El 50% de los hijos varones será hemofílico **b) ¿Cuál es la probabilidad de que tengan una hija hemofílica?** Ninguna. Las hijas serán sanas, la mitad portadoras. **c) ¿Cuál es el genotipo de la descendencia?** 25% XhXH, 25% XhY, 25% XHXH, 25% XHY **d) ¿Cómo se transmite esta enfermedad?** Se trata de una enfermedad ligada al sexo, concretamente al cromosoma X.

Ejercicio 28

En humanos, la presencia de una fisura en el iris está regulada por un gen recesivo ligado al sexo (Xf). De un matrimonio entre dos personas normales nació una hija con dicha anomalía. El marido solicita el divorcio alegando infidelidad de la esposa.

Explica el modo de herencia del carácter, indicando los genotipos del matrimonio y a qué conclusión debe llegar el juez en relación con la posible infidelidad de la esposa, teniendo en cuenta el nacimiento de la hija que presenta la fisura.

Ejercicio 29

a) ¿Puede un hijo normal tener un padre daltónico? ¿Y una madre?

b) ¿Pueden unos padres normales tener un hijo daltónico? ¿Y una hija?

Ejercicio 30

El daltonismo depende de un gen recesivo (d) (situado en el cromosoma X). Una mujer de visión normal cuyo padre era daltónico, se casa con un varón de visión normal cuyo padre también era daltónico. ¿Qué tipo de visión normal cabe esperar de la descendencia?

Ejercicio 31

a) ¿Cómo serán los hijos varones de una mujer normal y portadora de la hemofilia y un hombre hemofílico?

b) ¿Qué probabilidad hay de que tengan una hija portadora de la hemofilia?

Ejercicio 32

Un gen recesivo ligado al sexo determina la hemofilia en la especie humana. Una mujer no hemofílica, cuyo padre sí lo era, se empareja con un hombre no hemofílico.

a) ¿Cuál es la probabilidad de que tenga un hijo varón hemofílico?

b) ¿Cuál es la probabilidad de que tenga una hija hemofílica?

4) Mutación genética

Si se produce un **cambio en la información genética contenida en el ADN de las células**, se dice que se produce una **mutación genética**. Estas alteraciones **se pueden producir en la duplicación del ADN** o en los mecanismos naturales de reparación de errores en la duplicación, o por fallos en el reparto de cromosomas durante la división celular. Pero también **se pueden deber a otros agentes mutagénicos, como radiaciones, sustancias químicas**, etc.

Tipos de mutaciones

Las mutaciones se pueden clasificar de varias formas.

- Según **el ADN afectado** se distinguen estas mutaciones:

- Mutación génica o puntual. Son mutaciones que afectan sólo a la secuencia de nucleótidos de un gen. Se producen cambios en las bases nitrigenados, sustituyéndose una por otra, o perdiendo o ganando alguna base nitrogenada, lo que provoca cambios en la estructura del ADN.

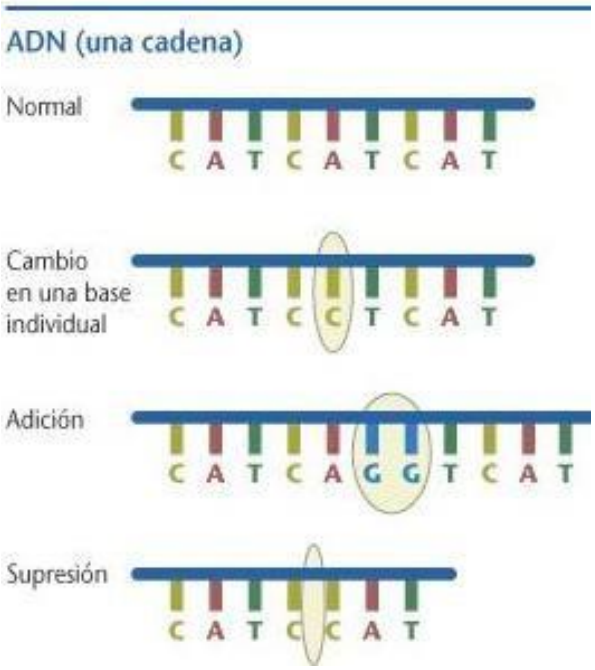


Imagen 41: Mutación ADN.
Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AMutaci%C3%B3n_ADN.jpg.
Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público.

- Mutación cromosómica. Se producen alteraciones en la estructura del cromosoma, bien porque se ha perdido algún segmento de un cromosoma, se intercambian fragmentos con otros cromosomas, etc.

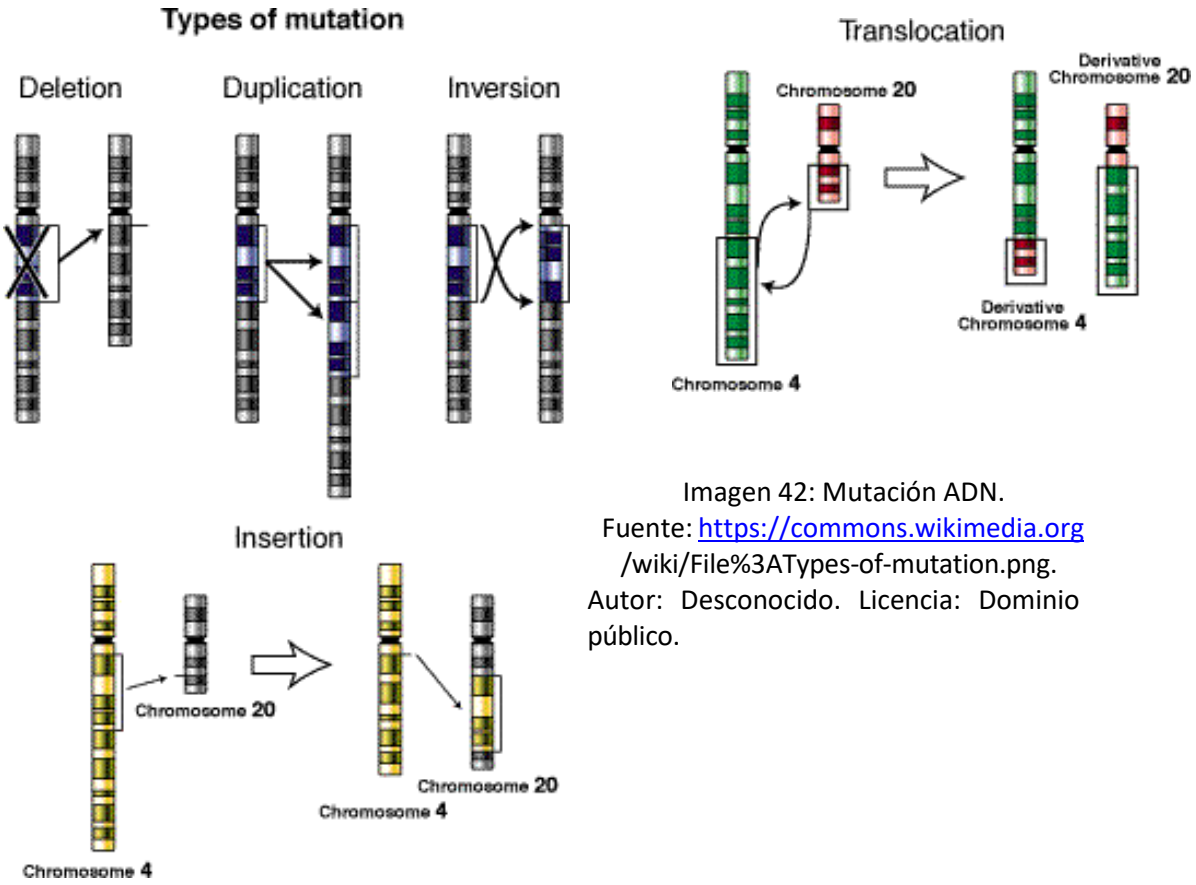


Imagen 42: Mutación ADN.
Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ATypes-of-mutation.png.
Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público.

- Mutación genómica. Afecta al cromosoma entero, alterando el número de cromosomas (genoma) del individuo, con algún cromosoma de más o de menos respecto al número normal de cromosomas de su especie.

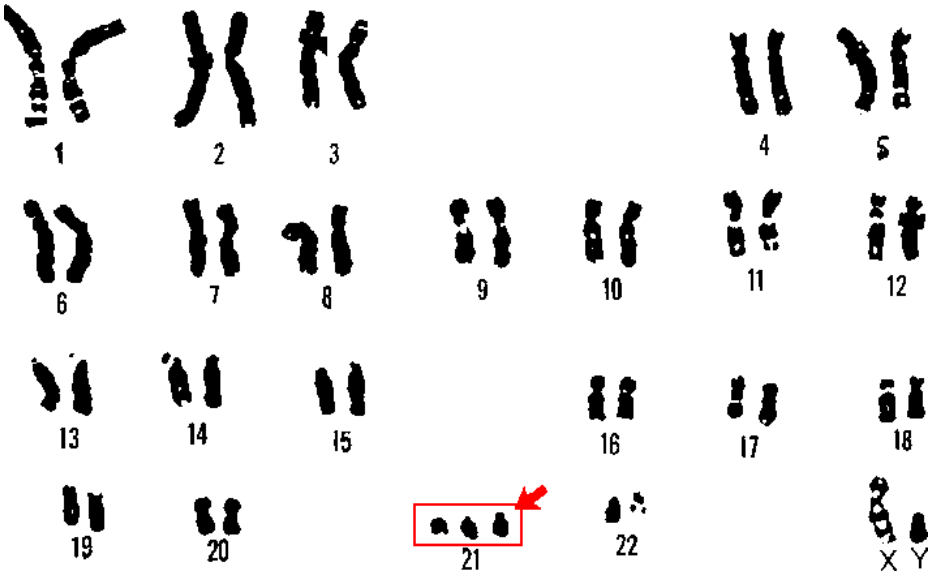


Imagen 43: Síndrome de Down.
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADndrome_de_Down
Autor: U.S. Department of Energy Human Genome Program. Licencia: Dominio público.

- Según el **origen del mutación** se distinguen estas mutaciones:
  - Mutación espontánea. No son frecuentes, y se producen por causas naturales, como por un error en la replicación del ADN.
  - Mutación inducida. Causadas por la exposición a determinados agentes mutágenos, presentes en el medio ambiente, como las radiaciones (rayos gamma, UV, X), sustancias químicas (ácido nitroso, humo del tabaco), o algunos virus.

Consecuencias de las mutaciones

La principal consecuencia de las mutaciones es la aparición de nuevos alelos que originarán distintos fenotipos.

Las mutaciones **pueden ser**:

- Mutaciones neutras o inocuas, si no producen efectos, ni beneficios ni perjuicios, al organismo que las tiene.
- Mutaciones negativas, si causan daños al individuo que las porta, incluso puede causarle la muerte.
- Mutaciones beneficiosas. Los nuevos fenotivos pueden aumentar la probabilidad de supervivencia del organismo y de reproducirse, ya que proporcionan mejores características que le permiten adaptarse al medio ambiente.

La selección natural hace que tengan mayor probabilidad de **sobrevivir aquellos individuos que estén mejor adaptados a las condiciones del ambiente**, y que aquellos que estén peor adaptados, tengan más dificultades para sobrevivir.

Las mutaciones tienen importancia biológica, ya que **son una fuente de variabilidad o diversidad genética de las poblaciones y permite la evolución de las especies.**

Ejercicio 33
¿Qué es una mutación?

Ejercicio 34
¿Qué tipos de mutaciones existen según el ADN afectado?

Ejercicio 35
¿Que importancia biologica tienen las mutaciones? ¿Qué relación existe entre las mutaciones y la evolución?

5) Enfermedades genéticas

Bajo este epígrafe se recogen todas aquellas alteraciones de nuestra salud que se deben al mal funcionamiento de un gen determinado, bien porque produce una proteína defectuosa, no funcional, o bien porque no llega a producir la proteína.

Según estimaciones actuales, al menos el 10% de los recién nacidos padecen, o padecerán en el curso de la vida, alguna enfermedad de tipo total o parcialmente genético. Algunas personas sanas pueden tener alteraciones en su material hereditario capaces de provocar enfermedades a su descendencia.

El genoma humano existe entre 30.000 genes diferentes, lo que implica la existencia de, al menos, 30.000 enfermedades genéticas, sin tener en cuenta las posibles interacciones génicas que también existen.

En cada cromosoma se pueden encontrar secuencias alteradas responsables de enfermedades genéticas.

Estas enfermedades se deben al mal funcionamiento de un gen, bien desde el nacimiento, tratándose entonces de una **enfermedad CONGÉNITA y HEREDITARIA**, o bien por alguna alteración a lo largo de la vida del individuo, por la acción de agentes mutagénicos, de virus, etc., siendo entonces **enfermedades ADQUIRIDAS** que sólo pueden ser hereditarias si afectan al tejido germinal encargado de formar los óvulos y los espermatozoides; cualquier alteración que sólo afecte a células somáticas no podrá ser hereditaria.

Causas de las enfermedades genéticas

Las principales causas del desarrollo de enfermedades genéticas se pueden resumir en las siguientes:

1. Genes trasmitidos de padres a hijos.
2. Anomalías en el número o en la estructura de los cromosomas.
3. Trastornos debidos a la combinación de factores genéticos y ambientales.
4. Exposición a medicamentos tóxicos, radiaciones, virus o bacterias durante el embarazo.

Personas de riesgo

- Las parejas que han tenido un hijo con alguna enfermedad hereditaria.
- Las personas que padecen una enfermedad genética y quieren tener hijos.
- Las mujeres que presentan dificultades repetidas para culminar sus embarazos.

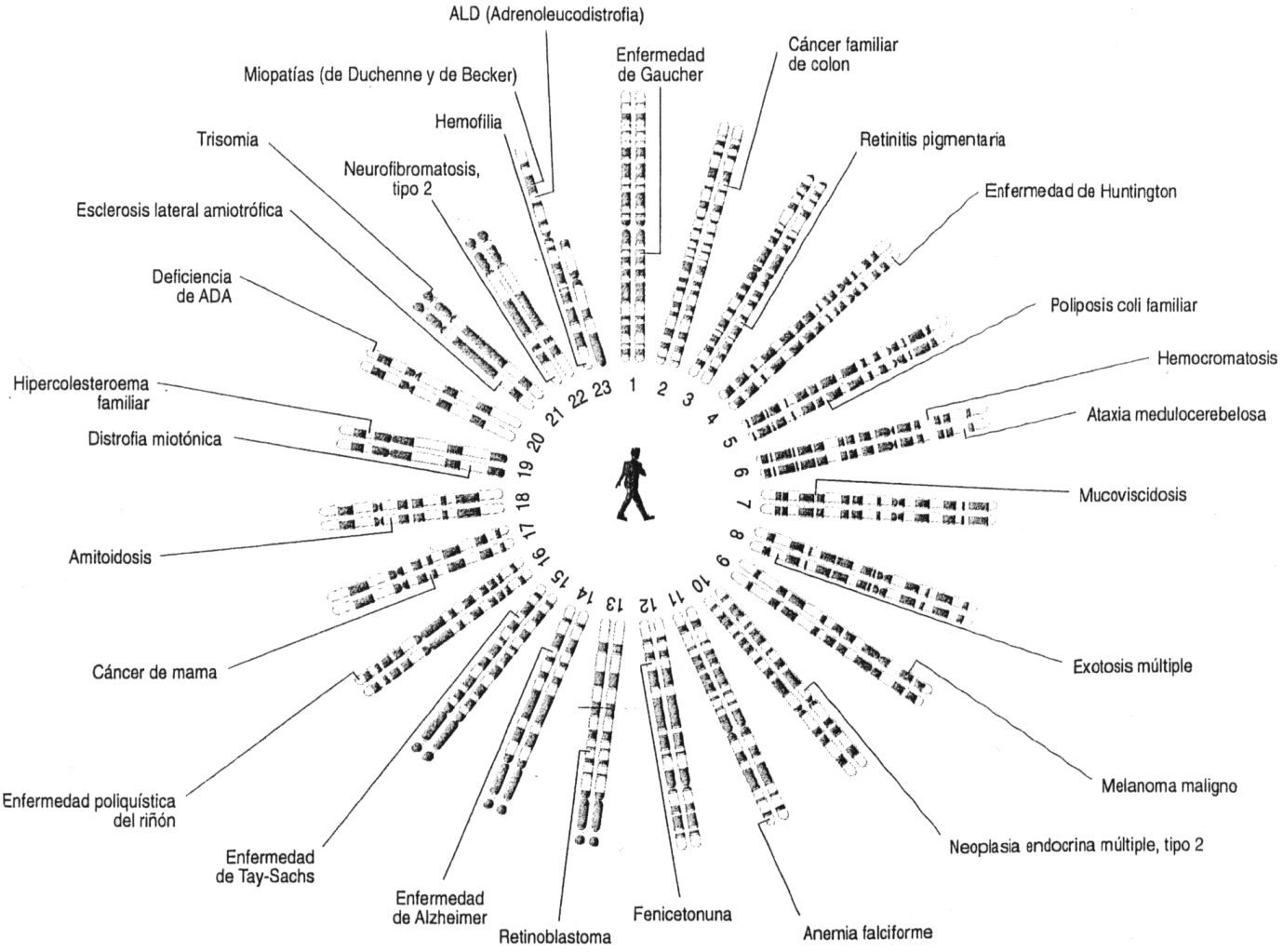
- Las mujeres mayores de 35 años y los hombres mayores de 50 años.
- Las personas que tienen antecedentes familiares de enfermedades hereditarias.
- Las parejas consanguíneas.
- Las personas que han estado en contacto con agentes capaces de producir mutaciones (radiaciones, sustancias químicas, etc).

Algunas enfermedades genéticas frecuentes

- **Cáncer**: Enfermedad cuyas causas no pueden ser atribuidas a una sola razón, pero parte de los variados tipos de cáncer tiene su origen en ciertos genes llamados ONCOGENES, que desencadenan la independización de algunas células que empiezan a dividirse y a utilizar recursos y espacios de células sanas, llegando a destruir los órganos que afectan, pudiendo, además, extenderse a otros órganos (METÁSTASIS).
- **Enfermedad de Alzheimer**: Provoca la degeneración del sistema nervioso central a nivel del encéfalo, lo cual origina la pérdida de diversas capacidades humanas, desde la memoria, hasta las funciones motoras y sensitivas.
- **Distrofia de Duchenne**: Enfermedad progresiva que provoca la degeneración de la musculatura esquelética.
- **Hipercolesterolemia**: Aumento de los niveles de colesterol en sangre, responsable de la formación de placas arteriales, trombos, etc.
- **Enfermedad de Tay-Sachs**: Enfermedad metabólica que impide el desarrollo del sistema nervioso.
- **Trisomía del 21**: Conocida como Síndrome de Down o mongolismo, se caracteriza por serios problemas físicos, incluyendo trastornos cardíacos y retraso mental.
- **Hemofilia**: Incapacidad de coagular la sangre.

Ejercicio 36

Según la imagen, localiza las siguientes enfermedades en su cromosoma correspondiente:



Mapa genómico humano con algunas de las enfermedades genéticas conocidas. Se indica el estado de conocimientos de 1994 sobre pruebas de diagnóstico.

Imagen 44: Mapa genómico humano. Fuente: http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/4ESO/Genetica2/imagenes/enfermedades.gif. Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida.

- Anemia falciforme, se encuentra en el cromosoma _____
- Hemofilia, se encuentra en el cromosoma _____
- Cáncer de mama, se encuentra en el cromosoma _____
- Enfermedad de Tay-Sachs, se encuentra en el cromosoma _____
- Enfermedad de Alzheimer, se encuentra en el cromosoma _____

Soluciones de los ejercicios del tema

Ejercicio 1

Observa la ilustración y responde las preguntas en minúscula y pon las tildes si tiene:

1) ¿Qué nombre recibe esta molécula que resulta de la unión de 1+2+3? Nucleótido
2) ¿Qué número tiene el ácido fosfórico? 2
3) ¿Qué número tiene la base nitrogenada? 3
4) ¿Qué número tiene la pentosa? 1
5) ¿Qué larga molécula se forma por la unión de moléculas como la representada en el dibujo? Ácido nucleico

Ejercicio 2

¿Qué tipos de ácidos nucleicos tienen todos los seres vivos?

ADN y ARN

Ejercicio 3

Una cadena de ADN es una larga cadena formada por la unión de nucleótidos. A su vez, cada nucleótido es el resultado de la unión de tres moléculas menores: márcalas y comprueba el resultado:

	a) Ribosa
X	b) Base nitrogenada
X	c) Desoxirribosa
X	d) Ácido fosfórico
	e) Cromatina

Ejercicio 4

Marca las cuatro bases nitrogenadas del ADN:

X	a) Timina
	b) Uracilo
X	c) Citosina
X	d) Guanina
	e) Pentamina
X	f) Adenina

Ejercicio 5

Lee el párrafo que aparece abajo y completa las palabras que faltan, en minúscula.

El ADN es, en realidad, no una cadena simple sino una cadena doble. Ello es posible porque una cadena se une a otra mediante las bases nitrogenadas. Escribe el nombre de

la base nitrogenada que se une SIEMPRE a la Adenina de la otra cadena simple del ADN: Timina. Y SIEMPRE a la Citosina de la otra cadena simple del ADN: Guanina

Ejercicio 6

¿Dónde crees que está realmente almacenada la información genética?

	a) En el ácido fosfórico
	b) En la desoxirribosa
X	c) En la ordenación de las bases nitrogenadas
	d) No lo sé. No es posible deducirlo

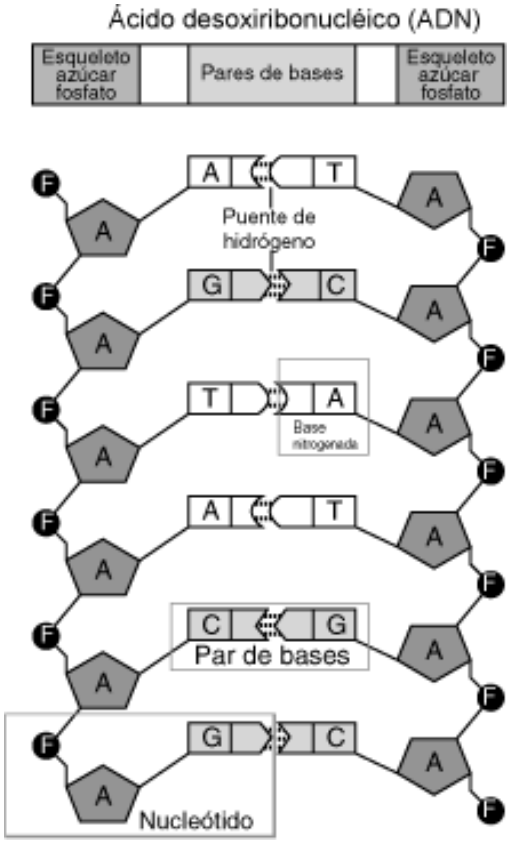
Ejercicio 7

¿Cuantas cadenas de nucleótidos tiene una molécula de ADN?

	a) 1
X	b) 2
	c) 3
	d) 4

Ejercicio 8

Escribe las bases complementarias (A, G, C, T) de esta cadena sencilla hasta formar una doble cadena de ADN.



A - T

C - G

T - A

T - A

G – C

G – C

C – G

A – T

T – A

C – G

G – C

Imagen 27: Esquema de una cadena de nucleótidos formando (ADN).
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Nucle%C3%B3tido#/media/File:Nucle%C3%B3tido.png.
Autor:National Human Genome Research Institute. Licencia: Dominio público.

Ejercicio 9

¿Cuál es la función del ADN?

El ADN contiene la información necesaria para regular la síntesis de proteínas. Según la secuencia de bases nitrogenadas de los nucleótidos, se sintetizarán unas proteínas u otras.

La información que contiene el ADN de una célula pasa a la siguiente generación de células, ya que mediante la replicación del ADN, se hacen copias del ADN que se transmiten a las células hijas. Así, en un ser pluricelular que proviene de una célula huevo o cigoto, todas las células tienen el mismo ADN.

Ejercicio 10

¿Dónde se encuentra el ADN en una célula eucariota?

En el núcleo separado del citoplasma por la membrana nuclear.

Ejercicio 11

Marca las 4 bases nitrogenadas que se pueden encontrar en el ARN

X	a) Adenina
	b) Timina
X	c) Citosina
X	d) Guanina
X	e) Uracilo

Ejercicio 12

¿Por cuantas cadenas está formado el ARN?

X	a) 1
	b) 2
	c) 3
	d) 4

Ejercicio 13

Lea el párrafo que aparece abajo y complete las palabras que faltan

Hay varios **tipos de ARN**:

- **ARN** ribosómico. Forma parte de los ribosomas, junto con otras proteínas. Este tipo de ARN es el más abundante.
- **ARN** mensajero**.** Lleva la información del ADN del núcleo hasta los ribosomas, en el citoplasma, para que se puedan sintetizar las proteínas.
- **ARN** transferente. El ARNt se une a aminoácidos y los lleva hasta los ribosomas para que se sinteticen las proteínas.

Ejercicio 14

¿Dónde se encuentra el ARN en una célula eucariota?

En el núcleo y en el citoplasma

Ejercicio 15

Lea el párrafo que aparece abajo y complete las palabras que faltan

Núcleo	Ribosa	Timina	2	Desoxirribosa	1	Citoplasma	Uracilo

	ADN	ARN
Número de cadenas	2	1
Pentosa	Desoxirribosa	Ribosa
Base nitrogenada	Timina	Uracilo
Localización	Núcleo	Núcleo y Citoplasma

Ejercicio 16

¿Cómo se hace la replicación del ADN?

- La doble hélice de ADN se abre y las dos cadenas se separan.
- Los nucleótidos libres de que dispone la célula en el núcleo pueden unirse a los nucleótidos del ADN, a través de sus bases complementarias (A/T y G/C)
- Los nucleótidos incorporados se unen entre sí y dan lugar a las nuevas cadenas de ADN.

Cada una de las moléculas posee una de las cadenas originales de la molécula madre y una cadena complementaria recién sintetizada. Por esto se dice que la replicación del ADN es **semiconservativa.**

Ejercicio 17

¿Cuándo se hace la replicación del ADN?

En la interfase celular.

Ejercicio 18

¿Qué es la transcripción?

La transcripción consiste en la fabricación de ARN a partir del ADN

Ejercicio 19

¿Qué es la traducción?

Es el proceso de síntesis de proteínas a partir del ARN.

Ejercicio 20

Una cobaya de pelo blanco, cuyos padres son negros, se cruza con otra cobaya de pelo negro, nacida de un padre de pelo negro y una madre de pelo blanco. ¿Cómo serán los genotipos de las cobayas que se cruzan y de su descendencia?

No nos dicen qué carácter es dominante, por lo que será lo primero que trataremos de averiguar.

Como del cruce de dos individuos de color negro nace uno de color blanco, podemos pensar que el negro (N) es el dominante y el blanco (n) es el recesivo.

Así, los padres de la cobaya de pelo blanco (nn), como son de pelo negro (N-) y aportan "n" a la descendencia, tienen que ser Nn. Es así porque la cobaya de pelo blanco (nn) ha tenido que recibir un gameto "n" de cada uno de sus progenitores.

La cobaya negra tiene que ser Nn porque su madre tiene el pelo blanco (nn) y le ha transmitido un gameto "n". El padre de la cobaya negra (Nn) sabemos que también es negro, por lo que tiene que ser (N-, NN o Nn), ya que no tenemos más datos de otros posibles descendientes.

En la segunda parte del problema, se cruzan el cobaya blanco (nn) con el cobaya negro (Nn).

Todos los gametos del cobaya blanco tendrán n.

Los gametos del cobaya negro serán N o n.

Por tanto, los descendientes serán 50% Nn (negros) y 50% nn (blancos).

Ejercicio 21

Un perro de pelo rizado y una perra de pelo rizado tuvieron un cachorro de pelo liso y otro de pelo rizado. ¿Cómo será el genotipo de la pareja y de los cachorros? El pelo rizado (R) domina sobre el liso (r).

¿Cómo se podría saber si el cachorro de pelo rizado es de raza pura para ese carácter mediante un solo cruzamiento?

R = pelo rizado y r = pelo liso. Este dato nos lo dan en el problema, pero si de dos padres de pelo rizado obtenemos un hijo de pelo liso, el rizado no podría ser homocigótico recesivo. Por tanto, podrían no haberlo dado.

El perro liso tiene que ser homocigótico = rr. Por tanto, los padres tienen que ser ambos híbridos Rr, ya que tienen R por ser de pelo rizado, y r por haberlo aportado al hijo de pelo liso.

El cachorro de pelo rizado puede ser RR o Rr, ya que ambos padres podrían aportar gametos con R y con r.

Para averiguar si es raza pura o híbrido lo cruzaríamos con un perro de pelo liso (rr) A ese cruzamiento se le denomina cruzamiento prueba. Si nace algún individuo con pelo liso (rr) quedaría claro que ese pelo de pelo rizado sería heterocigótico (Rr).

Si el cachorro es homocigótico (RR) todos los descendientes tendrán el pelo rizado (Rr), según la primera ley de Mendel.

Si el cachorro fuera híbrido, tendría unos descendientes de pelo liso (rr) y otros de pelo rizado, tal como se muestra a continuación:

P: (Cachorro problema) Rr x rr

Gametos posibles: R o r ; r

F1: Rr 50% Pelo rizado y rr 50% pelo liso.

Ejercicio 22

En una determinada especie de plantas el color azul de la flor, (A), domina sobre el color blanco (a).

¿Cómo serán los descendientes del cruce de plantas de flores homocigóticas azules con plantas de flores blancas, también homocigóticas?

El problema sería tan simple como la Primera ley de Mendel.

Progenitores: AA X aa

Gametos: A a

F1: Aa

Fenotipo: El 100% de los descendientes tendrán flores azules.

Genotipo: El 100% de los descendientes serán híbridos o heterocigóticos para ese carácter (Aa).

Ejercicio 23

Algunos tipos de miopía dependen de la existencia de un gen dominante (A), mientras que el gen para la vista normal es recesivo (a).

¿Qué genotipos y fenotipos tendrán los hijos de un hombre con visión normal y de una mujer miope heterocigótica?

Progenitores: el padre tiene visión normal (aa) y la madre es miope, pero heterocigótica (Aa).

	aa	Aa
Gametos:	a	A a
F1:	50 % Aa	50 % aa

El 50 % de los hijos serán miopes (heterocigóticos) y el 50 % tendrán visión normal.

Ejercicio 24

El que los humanos puedan "hacer el capazo con la lengua" o "enrollar la lengua en U" depende de un gen dominante (L), mientras que el gen que determina no poder plegarla es recesivo (l). Ramón sí que puede enrollarla, pero María, su mujer, no puede hacerlo. José, el padre de Ramón, tampoco puede enrollarla.

¿Qué probabilidad hay de que los hijos de Ramón y María puedan enrollar su lengua en U?

Ramón puede enrollar la lengua (L-), María no la puede enrollar (ll), y José, tampoco (ll). Así, como José es el padre de Ramón, le habrá aportado el gameto l, por lo que Ramón tiene un genotipo (Ll).

Padres: Ramón Ll X María ll

Gametos L l l

F1: Ll ll

El 50 % de los hijos podrán enrollar la lengua (Ll) y el 50 % no podrán enrollarla (ll)

Ejercicio 25

En los humanos, el pelo en pico (o pico de viuda) depende de un gen dominante (W), mientras que el gen que determina el pelo recto es recesivo (w).

¿Cómo serán los hijos de un hombre con pelo en pico, homocigótico, y de una mujer con

pelo recto, homocigótica?

Nuevamente, tendremos que aplicar la primera ley de Mendel.

Padres: WW x ww

Gametos: W w

F1: Ww

Todos los descendientes serán heterocigóticos Ww para este carácter, todos tendrán el pelo en pico.

Ejercicio 26

La aniridia (dificultades en la visión) en el hombre se debe a un factor dominante (A). La jaqueca es debida a otro gen también dominante (J). Un hombre que padecía de aniridia y

cuya madre no, se casó con una mujer que sufría jaqueca, pero cuyo padre no la sufría. Ni el hombre tenía jaqueca, ni la mujer aniridia. ¿Qué proporción de sus hijos sufrirán ambos males?

El hombre padecía aniridia, y no tenía jaqueca, por lo que es A_jj. Como su madre no padecía aniridia (aa), él es Aajj.

La mujer padecía jaqueca, y no tenía aniridia, por lo que es aaJ_. Como su madre no padecía jaqueca (jj), ella es aaJj.

Cruce: Aajj x aaJj

Gametos: Aj aj x aJ aj

F1: AaJj Aajj aaJj aajj

Fenotipos:

25 %: AaJj. Con aniridia y con jaqueca.

25 %: aaJj: Sin aniridia y con jaqueca.

25 %: Aajj: Con anirida y sin jaqueca.

25 %: aajj: Sin aniridia y sin jaqueca.

Ejercicio 27

Supongamos que en los humanos, la herencia del color del pelo y de los ojos es sencilla y está determinada por dos genes autosómicos con las siguientes relaciones: Color marrón de los ojos (A) dominante sobre el azul (a) y cabello oscuro (B) dominante sobre el cabello rubio (b).

a) **Un hombre de ojos marrones y pelo oscuro se casa con una mujer de ojos azules y pelo oscuro y tienen 2 hijos, uno de ojos marrones y pelo rubio y otro de ojos azules y pelo oscuro. Indique razonadamente los genotipos de los padres y de los hijos.**

b) **Si el hombre del apartado anterior de ojos marrones y cabello oscuro se casara con una mujer de ojos azules y pelo rubio. ¿Qué genotipos y fenotipos podrían tener los hijos de la pareja?**

A (ojos marrones) > a (ojos azules)

B (pelo oscuro) > b (pelo rubio)

a) A_B_ x aaB_

A_bb aaB_

Padre: AaBb: Doble heterocigoto, al tener hijos uno rubio bb y otro de ojos azules aa. Les habrá tenido que trasmitir la a y la b.

Madre: aaBb: Heterocigota para B (tiene un hijo rubio bb, siendo su pareja de pelo oscuro).

Hijo 1: Aabb, heterocigoto para el color de ojos pues su madre es aa.

Hijo 2: aaB-: para el color de cabello puede ser BB o Bb (sus padres portan ambos alelos).

b) AaBb x aabb

Gametos: AB Ab aB ab ab

El padre produce 4 tipos de gametos: AB, Ab, aB, ab. La madre sólo gametos ab.

Los cuatro tipos de descendiente tendrán los genotipos y fenotipos siguientes:

AaBb (ojos marrones, pelo oscuro)

Aabb (ojos marrones, pelo rubio)

aaBb (ojos azules, pelo oscuro)

aabb (ojos azules, pelo rubio)

Ejercicio 28

En humanos, la presencia de una fisura en el iris está regulada por un gen recesivo ligado al sexo (Xf). De un matrimonio entre dos personas normales nació una hija con dicha anomalía. El marido solicita el divorcio alegando infidelidad de la esposa.

Explica el modo de herencia del carácter, indicando los genotipos del matrimonio y a qué conclusión debe llegar el juez en relación con la posible infidelidad de la esposa, teniendo en cuenta el nacimiento de la hija que presenta la fisura.

La mujer es normal (X^F-) y el hombre (X^FY), también. La hija tenía fisura en el iris (X^fX^f). La madre debió aportarle un alelo X^f y su padre también debería haberle aportado otro X^f, por lo que la mujer fue infiel, ya que el marido era X^FY.

Ejercicio 29

a) ¿Puede un hijo normal tener un padre daltónico? ¿Y una madre?

b) ¿Pueden unos padres normales tener un hijo daltónico? ¿Y una hija?

a) Un hijo normal (XY) recibe el cromosoma X de la madre, del que depende que sea o no daltónico. El padre le aporta el cromosoma Y y la madre aportará el X. En el caso que se pregunta, el padre sería X^dY (daltónico) y la madre X^dX^D (portadora) o X^DX^D (no daltónica)

La madre no podría ser daltónica X^dX^d porque transmitiría a su hijo el X^d, por lo que, en todos casos, sería daltónico. Una mujer daltónica no puede tener hijos de visión normal.

b) Un padre normal (X^DY) y una madre normal (X^DX^D) o portadora (X^dX^D) podrían tener la siguiente descendencia:

Si ambos son normales: X^DY x X^DX^D Todos los descendientes son normales.

Si el padre es normal (X^DY) y la madre portadora (XdX^D):

Gametos X^D Y X^d X^D

F1 X^dX^D X^DX^D X^dY X^DY

Todas las hijas tendrían visión normal (el 50% portadoras).

El 50% de los hijos varones tendrían visión normal, y el 50% serían daltónicos.

Ejercicio 30

El daltonismo depende de un gen recesivo (d) (situado en el cromosoma X). Una mujer de visión normal cuyo padre era daltónico, se casa con un varón de visión normal cuyo padre también era daltónico. ¿Qué tipo de visión normal cabe esperar de la descendencia?

La mujer es de visión normal (X^DX^D o X^dX^D), pero como su padre era daltónico(X^dY), ella tiene que ser X^dX^D.

E hombre no es daltónico (X^DY). No influye nada el que el abuelo también lo fuera, ya le transmitió el cromosoma Y, no el X^D.

Padres: X^dX^D x X^DY GDescendientes: X^dX^D X^dY X^DX^D X^DY

Fenotipo: todas las hijas tienen visión normal (siendo la mitad portadoras). La mitad de los hijos son normales y la otra mitad daltónicos.

Ejercicio 31

a) ¿Cómo serán los hijos varones de una mujer normal y portadora de la hemofilia y un hombre hemofílico?

b) ¿Qué probabilidad hay de que tengan una hija portadora de la hemofilia?

Mujer normal pero portadora (XhXH) x hombre hemofílico (XhY)

Gametos: Xh X^H Xh Y

	X^h	X^H
X^h	X^hX^h	X^HX^h
Y	X^hY	X^HY

Mujeres: 50% normales portadoras y 50% hemofílicas.

Hombres: 50% normales y 50% hemofílicos.

ametos: X^d X^D X^D Y

Ejercicio 32

Un gen recesivo ligado al sexo determina la hemofilia en la especie humana. Una mujer no hemofílica, cuyo padre sí lo era, se empareja con un hombre no hemofílico.

a) ¿Cuál es la probabilidad de que tenga un hijo varón hemofílico?

b) ¿Cuál es la probabilidad de que tenga una hija hemofílica?

Mujer: X^hX^H porque su padre era hemofílico (X^hY) y le transmitió X^h.

Cruce: X^hX^H x X^HY

Gametos X^h X^H x X^H Y

F1: X^hX^H X^hY X^HX^H X^HY

La probabilidad de que nazca un hijo varón hemofílico es 1/4=25%.

La probabilidad de que nazca una niña hemofílica es 0%.

Ejercicio 33

¿Qué es una mutación?

Es un cambio en la información genética contenida en el ADN de las células.

Ejercicio 34

¿Qué tipos de mutaciones existen según el ADN afectado?

Génica, cromosómica y genómica.

Ejercicio 35

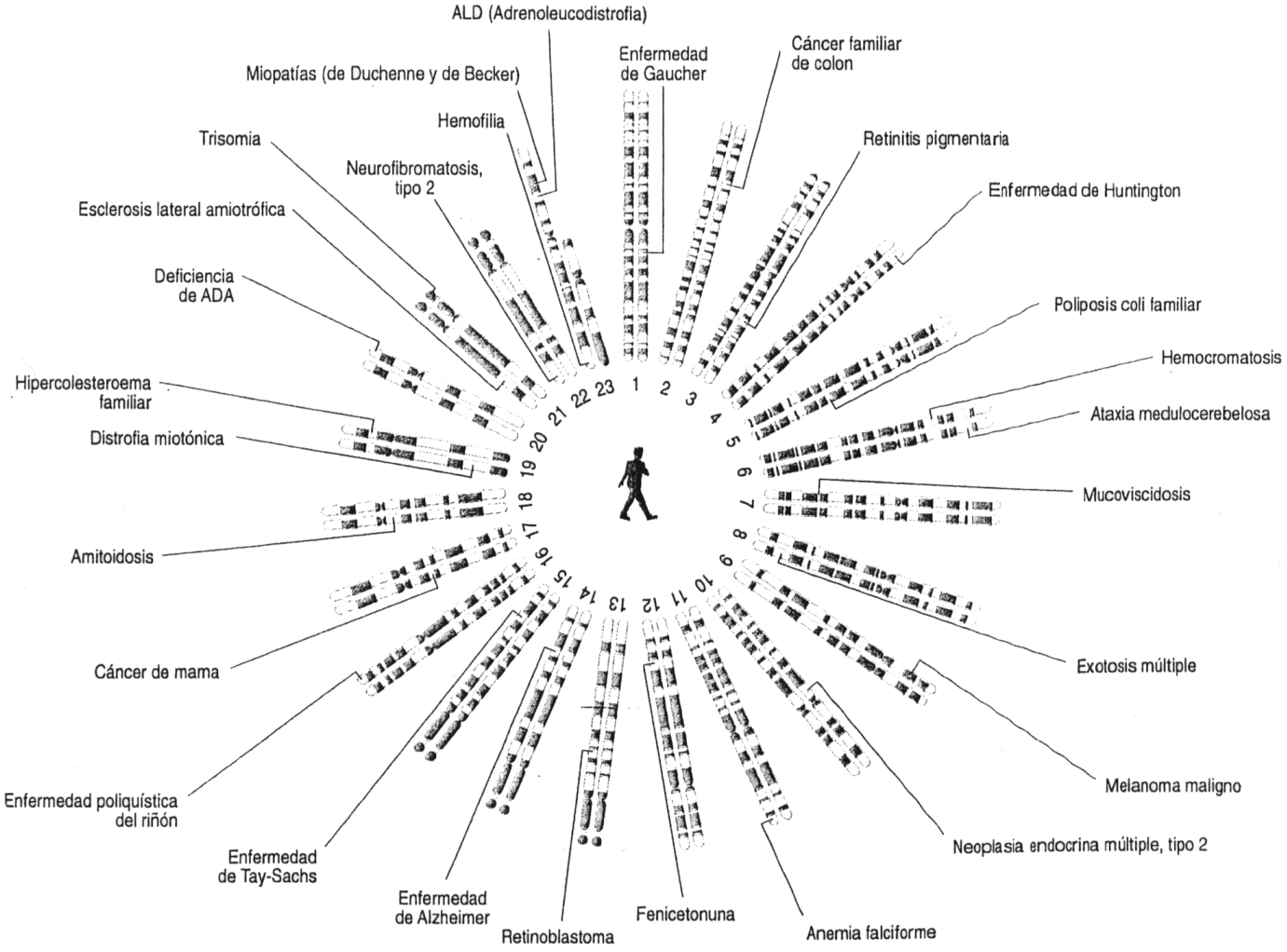
¿Qué relación existe entre las mutaciones y la evolución?

La selección natural hace que tengan mayor probabilidad de **sobrevivir aquellos individuos que estén mejor adaptados a las condiciones del ambiente**, y que aquellos que estén peor adaptados, tengan más dificultades para sobrevivir.

Las mutaciones tienen importancia biológica, ya que **son una fuente de variabilidad o diversidad genética de las poblaciones y permite la evolución de las especies.**

Ejercicio 36

Según la imagen, localiza las siguientes enfermedades en su cromosoma correspondiente:



Mapa genómico humano con algunas de las enfermedades genéticas conocidas. Se indica el estado de conocimientos de 1994 sobre pruebas de diagnóstico.

Imagen 44: Mapa genómico humano. Fuente: http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/4ESO/Genetica2/imagenes/enfermedades.gif. Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida.

- Anemia falciforme, se encuentra en el cromosoma __11_____
- Hemofilia, se encuentra en el cromosoma __23_____
- Cáncer de mama, se encuentra en el cromosoma __17_____
- Enfermedad de Tay-Sachs, se encuentra en el cromosoma __15_____
- Enfermedad de Alzheimer, se encuentra en el cromosoma __14_____

Tareas del tema 3 – Módulo 4

1. Completa el cuadro que hace referencia entre las principales diferencias entre el ADN y el ARN.

	ADN	**ARN**
ESTRUCTURA	**Doble cadena de nucleótidos**	
PENTOSA		**Ribosa**
BASES NITROGENADAS	**Timina (T)**	
LOCALIZACIÓN CÉLULAS EUCARIOTAS		**En el núcleo y citoplasma**
FUNCIÓN	**Contiene información hereditaria y para sintetizar proteinas**	

2. ¿En qué consiste el dogma central de la Biología?

3. Completa con la palabra que falta:
   - Antes de cada división celular, la célula realiza una copia exacta de su ADN, para repartir idéntica información genética entre sus dos células hijas _____.
   - La _____ consiste en la formación de una molécula de ARN_m cuya secuencia de bases nitrogenadas es complementaria a la secuencia de bases nitrogenadas de una de las dos cadenas de ADN que forma la doble hélice.
   - La _____ consiste en la formación de una secuencia de aminoácidos (proteína) a partir de la información contenida en la secuencia de bases nitrogenadas del ARN_m, transcrita del ADN (en el proceso de transcripción) que está en el núcleo de las células eucariotas.

4. Define los siguientes conceptos:
   a) Alelo
   b) Homocigótico
   c) Fenotipo
   d) Genotipo
   e) Locus

5. Enuncia las leyes de Mendel.

6. De un matrimonio formado por un varón de pelo rizado y ojos marrones y una mujer de cabellos lisos y ojos azules nace un niño de pelo rizado y ojos marrones. ¿Qué genotipos tienen los padres y el hijo, sabiendo que los caracteres de pelo liso y ojos azules son recesivos?

7. El color negro de la piel de una especie de ratón depende del alelo dominante (B) y el color blanco de su alelo recesivo (b). si una hembra de color negro tiene descendientes de piel blanca, ¿cuál es el genotipo de la hembra? ¿Qué genotipos y fenotipos podría tener el macho que se cruzó con ella?

8. Una mujer hemofílica, cuyo padre también lo era, se empareja con un hombre no hemofílico.
   a) ¿Cuál es la probabilidad de que tenga un hijo varón hemofílico?
   b) ¿Cuál es la probabilidad de que tenga una hija hemofílica?

9. La abuela materna de un hombre tiene visión normal, su abuelo materno era daltónico, su madre es daltónica y su padre es de visión normal ¿Qué tipo de visión tendrá el hombre?. Indicar el genotipo de todos.

10. Una mujer de visión normal, cuyos padres no eran daltónicos, contrajo matrimonio con un hombre daltónico. Como resultado de esta unión han tenido un hijo cuya visión es correcta y una hija daltónica. Determinar el genotipo de esta mujer y de sus padres.

11. ¿En qué consiste una mutación?

12. ¿Cuáles son las causas de las enfermedades genéticas?

Autoevaluación del Tema 3 – Módulo 4

1.- Indica cuál es la afirmación falsa, si cuando dos personas tienen los ojos azules, se dice que con respecto a esa característica, que ambas:

a) Tienen los dos alelos iguales
b) Tienen los dos alelos distintos
c) Tienen el mismo fenotipo
d) Tienen el mismo genotipo

2.- Señala las afirmaciones verdaderas. Si una persona tiene los ojos azules y otra los ojos negros, los genotipos que presentarán podrán ser:

a) aa y aa
b) AA y aA
c) AA y aa
d) Aa y aa

3.- Indica cuál es la afirmación verdadera, si cuando dos personas presentan los genotipos Aa y AA (siendo A el carácter dominante) aseguramos que ambas personas presentan:

a) Mismo genotipo y fenotipo
b) Mismo genotipo y distinto fenotipo
c) Mismo fenotipo y distinto genotipo
d) Distinto fenotipo y genotipo

4.- Señala la afirmación verdadera. Si una persona es homocigótica respecto al color de ojos:

a) Los dos alelos serán recesivos
b) Los dos alelos serán distintos
c) Un alelo será dominante y otro recesivo
d) Los dos alelos serán iguales

5.- Si un hombre y una mujer son ambos de ojos negros homocigóticos, hasta qué generación no podrán aparecer descendientes de ojos azules:

a) Como mínimo hasta la 3ª
b) Como mínimo hasta la 2ª
c) En cualquiera
d) En ninguna

6.- Si una persona presenta un fenotipo de ojos claros, respecto a ese carácter podrá ser:
a) Homocigótica o heterocigótica
b) Sólo homocigótica
c) Sólo heterocigótica
d) Homocigótica y heterocigótica

7.- Si una persona presenta un fenotipo de ojos negros, respecto a ese carácter podrá ser:
a) Homocigótica o heterocigótica
b) Sólo homocigótica
c) Sólo heterocigótica
d) Homocigótica y heterocigótica

8.- Señala las afirmaciones falsas. Si una persona tiene un par de alelos iguales para un carácter, esa persona:
a) Es homocigótica respecto a ese carácter
b) Es heterocigótica respecto a ese carácter
c) Los dos alelos serán dominantes
d) Los dos alelos serán recesivos

9.- Señala las afirmaciones verdaderas. Si una persona tiene los dos alelos distintos para un carácter, esa persona:
a) Es homocigótica respecto a ese carácter
b) Es heterocigótica respecto a ese carácter
c) Los dos alelos serán dominantes
d) Un alelo será dominante y otro recesivo

10.- Señala las afirmaciones verdaderas:
a) La estructura del ARN es de doble hélice
b) El ADN contiene Ribosa
c) La función del ARN es sintetizar proteínas
d) El ADN contiene Timina

11.- Indica cuál es la afirmación falsa:
a) La traducción es el proceso de síntesis de proteínas a partir del ARN.
b) La replicación del ADN es semiconservativa.
c) La transcripción consiste en la fabricación de ADN a partir de ARN.

d) La replicación es el proceso por el que el ADN puede formar copias idénticas de sí mismas.

12.- Señala el tipo de mutación falso:

a) Hemofílica
b) Génica
c) Cromosómica
d) Genómica

13.- Indica cuál es la enfermedad genética falsa:

a) Hipercolesterolemia.
b) Trisomía del 23.
c) Distrofia de Duchenne.
d) Enfermedad de Alzheimer.

Soluciones Autoevaluación Tema 3 – Módulo 4

1.- Indica cuál es la afirmación falsa, si cuando dos personas tienen los ojos azules, se dice que con respecto a esa característica, que ambas:

a) Tienen los dos alelos iguales
b) Tienen los dos alelos distintos
c) Tienen el mismo fenotipo
d) Tienen el mismo genotipo

2.- Señala las afirmaciones verdaderas. Si una persona tiene los ojos azules y otra los ojos negros, los genotipos que presentarán podrán ser:

a) aa y aa
b) AA y aA
c) AA y aa
d) Aa y aa

3.- Indica cuál es la afirmación verdadera, si cuando dos personas presentan los genotipos Aa y AA (siendo A el carácter dominante) aseguramos que ambas personas presentan:

a) Mismo genotipo y fenotipo
b) Mismo genotipo y distinto fenotipo
c) Mismo fenotipo y distinto genotipo
d) Distinto fenotipo y genotipo

4.- Señala la afirmación verdadera. Si una persona es homocigótica respecto al color de ojos:

a) Los dos alelos serán recesivos
b) Los dos alelos serán distintos
c) Un alelo será dominante y otro recesivo
d) Los dos alelos serán iguales

5.- Si un hombre y una mujer son ambos de ojos negros homocigóticos, hasta qué generación no podrán aparecer descendientes de ojos azules:

a) Como mínimo hasta la 3ª
b) Como mínimo hasta la 2ª
c) En cualquiera
d) En ninguna

6.- Si una persona presenta un fenotipo de ojos claros, respecto a ese carácter podrá ser:

a) Homocigótica o heterocigótica
b) Sólo homocigótica
c) Sólo heterocigótica
d) Homocigótica y heterocigótica

7.- Si una persona presenta un fenotipo de ojos negros, respecto a ese carácter podrá ser:

a) Homocigótica o heterocigótica
b) Sólo homocigótica
c) Sólo heterocigótica
d) Homocigótica y heterocigótica

8.- Señala las afirmaciones falsas. Si una persona tiene un par de alelos iguales para un carácter, esa persona:

a) Es homocigótica respecto a ese carácter
b) Es heterocigótica respecto a ese carácter
c) Los dos alelos serán dominantes
d) Los dos alelos serán recesivos

9.- Señala las afirmaciones verdaderas. Si una persona tiene los dos alelos distintos para un carácter, esa persona:

a) Es homocigótica respecto a ese carácter
b) Es heterocigótica respecto a ese carácter
c) Los dos alelos serán dominantes
d) Un alelo será dominante y otro recesivo

10.- Señala las afirmaciones verdaderas:

a) La estructura del ARN es de doble hélice
b) El ADN contiene Ribosa
c) La función del ARN es sintetizar proteínas
d) El ADN contiene Timina

11.- Indica cuál es la afirmación falsa:

a) La traducción es el proceso de síntesis de proteínas a partir del ARN.
b) La replicación del ADN es semiconservativa.
c) La transcripción consiste en la fabricación de ADN a partir de ARN.
d) La replicación es el proceso por el que el ADN puede formar copias idénticas de sí mismas.

12.- Señala el tipo de mutación falso:

a) Hemofílica
b) Génica
c) Cromosómica
d) Genómica

13.- Indica cuál es la enfermedad genética falsa:

a) Hipercolesterolemia.
b) Trisomía del 23.