

Índice de contidos:

1. Ácidos nucleicos	1
2. Xenética molecular	7

1. ÁCIDOS NUCLEICOS

1.1.- a) Asocia os seguintes investigadores coas súas aportacións ao coñecemento do material xenético: *Avery e colaboradores; Watson e Crick; Messelson e Stahl*.

- ➔ **Avery e colaboradores:** demostraron experimentalmente que é o ADN, e non as proteínas, a molécula portadora da información xenética.
- ➔ **Watson e Crick:** elaboraron o modelo da dobre hélice de ADN.
- ➔ **Messelson e Stahl:** demostraron experimentalmente que a duplicación do ADN é semiconservativa.

b) Nos organismos eucarióticos, cita as diferencias na composición química e na estrutura entre o ADN e o ARN.

Están compostos por pentosas diferentes (ribosa no ARN e desoxirribosa no ADN), e tamén por diferentes bases nitroxenadas (o ARN contén uracilo e o ADN timina).

Estruturalmente diferéncianse en que o ADN ten cadea dobre (bicatenario) e o ARN é monocatenario.

1.2.- a) Indica 5 diferencias entre o ADN e o ARN.

- O ADN ten cadea dobre e o ARN cadea sinxela.
- O ADN ten como pentosa a desoxirribosa e o ARN ribosa.
- Bases nitroxenadas no ADN, A, T, C e G e o ARN, A, U, C e G.
- Un só tipo de ADN e varios tipos de ARNs
- O ADN é o portador dos xenes, contén a información xenética, e o ARN é o intermediario no paso da información xenética a proteínas.

b) Ademais de no núcleo, en que outro lugar da célula eucariota hai ADN?

Na matriz das mitocondrias e no estroma dos cloroplastos.

XENÉTICA MOLECULAR - ÁCIDOS NUCLEICOS

1.3.- a) Enumera os compoñentes dunha molécula de ácido desoxirribonucleico.

O ADN está composto por desoxirribonucleótidos formados por desoxi-D-ribosa, grupo fosfato e base nitroxenada (púricas: Adenina (A), guanina (G) e pirimidínicas: Citosina (C) e Timina (T))

b) Que diferencias existen entre ADN e ARN en canto á súa composición química?

O ADN ten como **pentosa** a desoxi-D-ribosa e o ARN a D- ribosa.

O ADN ten timina como **base nitroxenada específica** mentres que o ARN contén uracilo pero non timina.

c) E en canto á súa estrutura e á función que realizan cada un deles na célula?

- **Estrutura:** O ADN é bicatenario e o ARN monocatenario.

- **Función:**

O ADN é o material hereditario responsable de toda a información xenética dun organismo e contén a información codificada para a síntese de proteínas (transcríbese en ARN).

O ARN: intervén na síntese de proteínas, como mensaxeiro, ARNm, levando a información codificada, ARNt portador de aminoácidos, e ARNr formando parte da estrutura dos ribosomas onde se traduce o mensaxeiro.

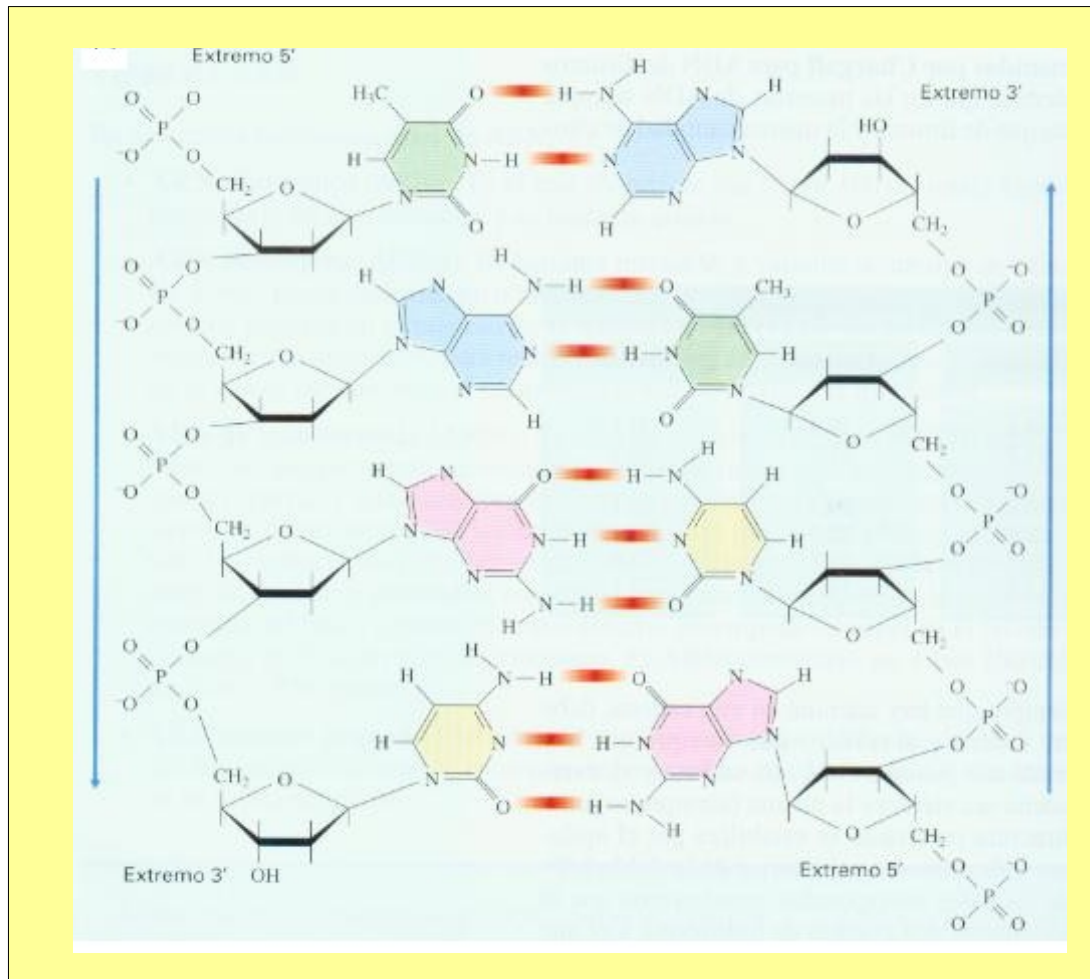
1.4.- Reescribe este texto no teu exame cambiando as 11 palabras erróneas que contén por outras verdadeiras:

*En 1953 James Watson e Francis Crick elaboraron o modelo da dobre hélice de ADN, segundo o que, a molécula de ADN consiste en dúas longas cadeas de **polinucleósidos**, complementarias, **paralelas** e enroladas ó redor dun mesmo eixo imaxinario, formando unha dobre hélice **levóxira**. As bases nitroxenadas están dirixidas ó **exterior** da dobre hélice mentres que as unidades de fosfato e de **ribosa** sitúanse no **interior**. As dúas cadeas mantéñense unidas por enlaces **covalentes** entre as bases complementarias. Así, a adenina sempre se une á **guanina** por dous enlaces **covalentes** e a **timina** á citosina por tres.*

En 1953 James Watson e Francis Crick elaboraron o modelo da dobre hélice de ADN, segundo o que, a molécula de ADN consiste en dúas longas cadeas de **polinucleótidos**, complementarias, **antiparalelas** e enroladas ó redor dun mesmo eixo imaxinario, formando unha dobre hélice **destróxira**. As bases nitroxenadas están dirixidas ó **interior** da dobre hélice mentres que as unidades de fosfato e de **desoxirribosa** sitúanse no **exterior**. As dúas cadeas mantéñense unidas por **pontes de hidróxeno** entre as bases complementarias. Así, a adenina sempre se une á **timina** por dous **pontes de hidróxeno** e a **guanina** á citosina por tres.

XENÉTICA MOLECULAR - ÁCIDOS NUCLEICOS

- 1.5.- a) Fai un esquema da molécula de ADN segundo o modelo de Watson e Crick indicando cada un dos seus compoñentes.



Esquema: Imprescindible que sinalen: Bases nitroxenadas: A=T e C=G (complementariedade de bases), esqueleto pentosas-fosfato: desoxirribosa e fosfato, dúas cadeas indicando a polaridade 5'-3'

- b) Como se atopa codificada a información xenética?

En forma de secuencias específicas de ADN que se transcriben formando un ARN mensaxeiro que leva a información, en forma de tripletes ou codóns que será traducido segundo o código xenético.

XENÉTICA MOLECULAR - ÁCIDOS NUCLEICOS

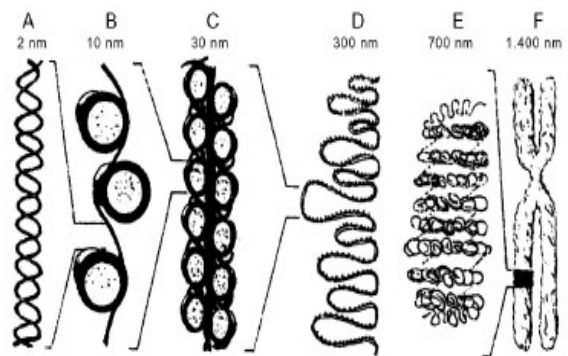
c) Que son os fragmentos de Okazaki, a que proceso biolóxico os asocias, e que encimas interveñen na súa formación?

- Son pequenos fragmentos de ADN e ARN que se sintetizan de forma descontinua na cadea retardada, en sentido 5'-3'.
- **Proceso biolóxico:** replicación do ADN
- Interven como **encimas:** primasa e a ADN polimerasa, helicases, topoisomerasas, proteínas de unión á cadea sinxela .

1.6.- a) Que representa o conxunto das figuras?

O pregamento do ADN en asociación con proteínas (é dicir, da cromatina) para formar o cromosoma metafásico

b) Que representa cada unha das figuras indicadas cunha letra maiúscula?



A: dobre hélice do ADN

B: fibra cromatínica de 10 nm ou estrutura en collar de contas ou fibra nucleosómica

C-D-E: fibra cromatínica pregada en forma de solenoide con distintos graos de espiralización

F: cromosoma metafásico.

c) Cal ou cales das estruturas se poden observar co microscopio de luz (óptico)?

D, E e F

1.7.- Brevemente, explica a relación estrutural que hai entre nucleosoma, cromatina e cromosoma.

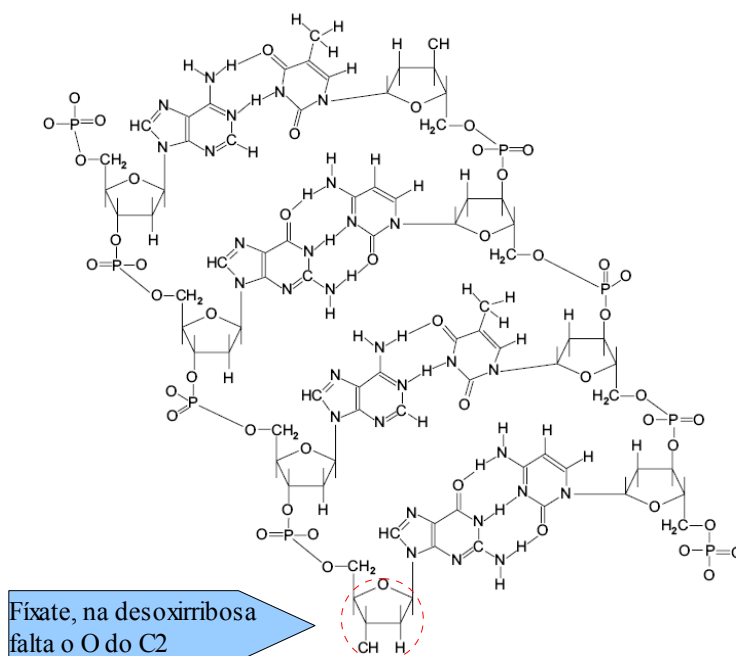
Os nucleosomas (formados por un núcleo de histonas rodeadas dun filamento de ADN) son as unidades en forma de doas de collar nas que está organizada a cromatina, a cal é un complexo nucleoproteico que se condensa durante a división celular para formar os cromosomas (visibles só durante esta etapa), que representan o estado de máxima condensación da cromatina. É dicir, os cromosomas representan o último nivel de compactación da cromatina.

XENÉTICA MOLECULAR - ÁCIDOS NUCLEICOS

1.8.- Elabora un texto breve (de aproximadamente 70 palabras) relacionando entre si os seguintes 15 termos: *Eucariotas*, *ADN*, *núcleo*, *transcrición*, *ARN mensaxeiro*, *ARN transferente*, *ARN ribosómico*, *nucléolo*, *proteínas ribosómicas*, *poros nucleares*, *citoplasma*, *ribosomas*, *tradución*, *Retículo endoplasmático rugoso*, *Aparato de Golgi*

No núcleo das células **eucariotas** ten lugar a **transcrición** do **ADN** para formar os **ARNs mensaxeiros, transferentes e ribosómicos**. No **nucléolo** fórmanse os prerribosomas mediante ARN ribosómicos e **proteínas ribosómicas** abandonando o **núcleo** polos **poros nucleares**. Nos **ribosomas** que están libres no **citoplasma** ou formando parte do **retículo endoplasmático rugoso** terá lugar a **tradución** ou síntese proteica mentres que a glicosilación de proteínas terá lugar no **aparato de Golgi**.

1.9.- Na figura represéntase un esquema dun ácido nucleico:



a) Indica os distintos compoñentes que se atopan na molécula representada e di de que ácido nucleico se trata. Razona a túa resposta.

Trátase do ácido desoxirribonucleico ou ADN e está composto por unidades de desoxirribonucleótidos formados por moléculas de desoxirribosa, grupos fosfato e bases nitroxenadas: adenina (A) guanina (G) (purinas) e citosina (C) e timina (T) (pirimidinas).

Sabemos que é o ADN porque ten esa composición e pola súa estrutura na que están enfrontadas a base adenina á timina, e a citosina á guanina

b) Di que tipos de enlace se establecen entre os distintos compoñentes.

Entre as diferentes unidades de desoxirribonucleótidos está o **enlace fosfodiéster**, que une moléculas de desoxirribosa, **enlace N-glicosídico** que se establece entre as bases e a pentosa e os **enlaces por pontes de hidróxeno** mediante os que se une a adenina á timina e a citosina á guanina.

XENÉTICA MOLECULAR - ÁCIDOS NUCLEICOS

c) Cantos tipos de ácidos nucleicos coñeces e que diferenza existe entre eles en canto á súa composición química, estrutura e función?

- ➔ O **ADN**, e o **ARN** que pode ser mensaxeiro, ribosómico ou transferente.
- ➔ En canto á súa **composición química**, o ADN ten como **pentosa** a desoxirribosa; o ARN, a ribosa.

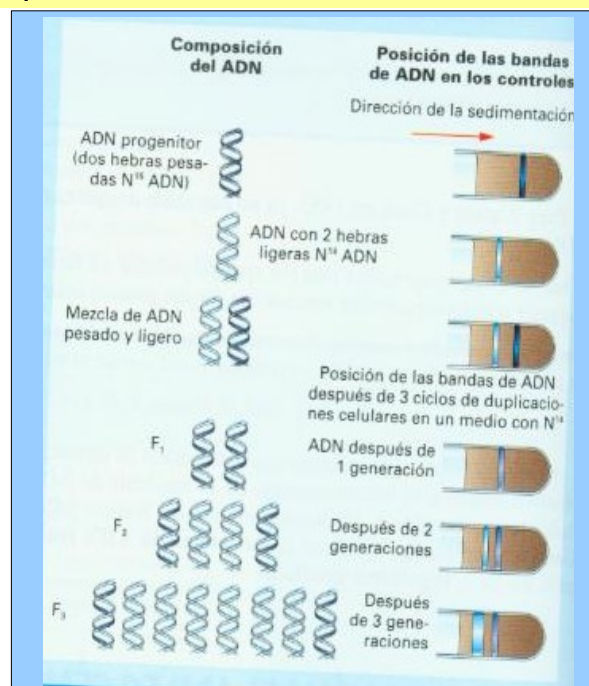
O ADN ten timina como **base nitroxenada específica** mentres que o ARN contén uracilo pero non timina .
- ➔ En canto á súa **estrutura**: o ADN é bicatenario e o ARN adoita ser monocatenario.
- ➔ En canto á súa **función**: o ADN é o material hereditario responsable de toda a información xenética dun organismo e contén a información codificada para a síntese de proteínas (transcríbese en ARN). O ARN intervéñ na síntese de proteínas como mensaxeiro, ARNm, levando a información codificada; ARNt, portador de aminoácidos, e ARNr formando parte da estrutura dos ribosomas.

d) Explica segundo o experimento de Meselson e Stahl a teoría semiconservativa da replicación.

Hipótese semiconservativa: despois da replicación as dúas hélices duplas resultantes conteñen unha das cadeas antiga e outra de nova síntese.

No seu experimento, Messelson e Stahl cultivaron bacterias *E.coli* co isótopo N^{15} e despois pasaron esas bacterias a un medio con N^{14} deixando que as bacterias se replicasen.

Unha vez duplicado o ADN, este foi illado e centrifugouse aparecendo unha banda híbrida con peso molecular intermedio, unha de cuxas cadeas, a vella, contiña N^{15} mentres que a outra, a nova, só contiña N^{14} .



XENÉTICA MOLECULAR - ÁCIDOS NUCLEICOS

1.10.- a) Que xenes se transcriben pero non se traducen? Os do organizador nucleolar

b) É igual o material xenético dos cromosomas homólogos? E o das cromátidas irmáns?.

- ➔ O material xenético dos cromosomas homólogos non é igual porque cada homólogo procede de cada un dos pais
- ➔ O material xenético das cromátidas irmáns si é igual, porque resultan do proceso de duplicación do ADN que orixina copias idénticas da febra de ADN

1.11.- a) Explica brevemente a relación entre nucleosoma, cromatina e cromosoma.

Trátase de tres formas diferentes de presentarse o ADN no núcleo.

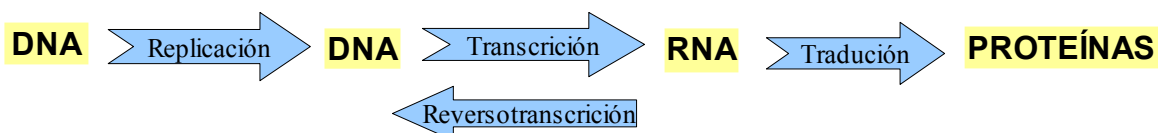
- **Nucleosoma:** cada unidade formada por histonas rodeadas por unha dobre hélice de ADN.
- **Cromatina:** é a asociación da cadea de ADN coas proteínas nucleares (histonas que forman os nucleosomas), tal como se atopa nos núcleos das células, durante a interfase antes de comezar o período de división.
- **Cromosoma:** é a forma condensada da cromatina tal como se atopa a partir da profase durante a división nuclear.

b) É idéntico o material xenético dos cromosomas homólogos?; e o das cromátidas irmáns? Razoa a túa resposta.

Non é igual a información xenética dos cromosomas homólogos, xa que cada un deles provén do gameto dun proxenitor. Se é igual a información xenética das dúas cromátidas irmáns nas células somáticas xa que proceden dun só cromosoma duplicado

2. XENÉTICA MOLECULAR

2.1.- a) Fai o esquema do fluxo de información xenética nos seres vivos.



b) Explica brevemente como se produce o fluxo de información xenética nun organismo. Di en que consiste cada un dos procesos biolóxicos implicados neste fluxo.

A información xenética está codificada no ADN e esta información pasa ao ARN mensaxeiro no proceso de transcrición. O ARN transcrito vai ser lido no proceso de tradución, para dar lugar ás proteínas.

XENÉTICA MOLECULAR - ÁCIDOS NUCLEICOS

O proceso de transcrición, que se realiza no núcleo (en eucariotas), consiste na síntese dunha cadea de ARN a partir dunha das cadeas da hélice dupla de ADN que serve como molde.

A tradución consiste na síntese de cadeas polipeptídicas/proteínas a partir dunha cadea de ARN mensaxeiro que vai ser lida nos ribosomas.

c) Cal é o papel da reversotranscriptasa? En que organismos se encontra?

A reversotranscriptasa é unha encima que permite sintetizar ADN a partir dun molde de ARN (é dicir, transcribir ARN en ADN) que se encontra en retrovirus

2.2.- a) Características xerais do código xenético.

- É universal porque é utilizado por todos os organismos.
- Hai colinearidade entre tripletes de nucleótidos e aminoácidos, cada aminoácido é codificado por un único triplete.
- Está dexenerado, é dicir, é redundante xa que hai codóns (tripletes) que significan o mesmo.
- Todos os tripletes lense da mesma maneira, en sentido 5' - 3'.
- Carece de solapamentos xa que os tripletes se dispoñen un a continuación de outro sen compartir ningunha base.

b) Pódese alterar a secuencia de ADN sen que se altere a proteína codificada por ela?. Xustifica a resposta .

Si, porque tripletes distintos poden codificar o mesmo aminoácido (o código xenético está dexenerado) polo que, en este caso, non cambiaría a secuencia de aminoácidos da proteína, que seguiría coa mesma estrutura e función.

2.3.- Nun segmento da cadea de ADN a secuencia de bases é

3'-TACCTACTGGCATTTCATGCGAACG-5'.

a) Cal sería a secuencia de bases dunha cadea de ARN mensaxeiro transcrita a partir de ese segmento de ADN? En que lugar da célula eucariota se realiza este proceso?

5' – AUGGAUGACCGUAAGUACGCUUGC - 3'

A transcrición realízase no núcleo, e tamén en mitocondrias e cloroplastos.

b) Tendo en conta o código xenético do cadro adxunto, escribe a secuencia de aminoácidos codificada polo ARNm do apartado anterior. En que lugar da célula eucariota se realiza este proceso?

Met – Asp – Asp – Arg – Lys – Tyr – Ala - Cys.

XENÉTICA MOLECULAR - ÁCIDOS NUCLEICOS

No citosol, e tamén en mitocondrias e cloroplastos.

NOTA: Coidado, o código xenético que presentan está equivocado.

		Segunda letra				
		U	C	A	G	
Primeira letra (extremo 5')	U	UUU phe UUC phe UUA leu UUG leu	UUU ser UUC ser UUA stop UUG stop	UUU tyr UUC tyr UUA stop UUG stop	UUU cys UUC cys UUA stop UUG trp	Tercera letra (extremo 3')
	C	CUU leu CUC leu CUA leu CUG leu	CUU pro CUC pro CUA pro CUG pro	CUU his CUC his CUA gln CUG gln	CUU arg CUC arg CUA arg CUG arg	
	A	AUU ile AUC ile AUA met AUG met	AUU thr AUC thr AUA thr AUG thr	AUU asn AUC asn AUA lys AUG lys	AUU ser AUC ser AUA arg AUG arg	
	G	GUU val GUC val GUA val GUG val	GUU ala GUC ala GUA ala GUG ala	GUU asp GUC asp GUA glu GUG glu	GUU gly GUC gly GUA gly GUG gly	

c) Que ocorrería se a última base escrita (G), debido a unha mutación, se cambiase por A? e se se cambiase por C? Explica as consecuencias de cada unha destas mutacións sobre a estrutura e a función da proteína.

No **primeiro caso**, o ARNm transcrito tería no triplete do extremo 5' a secuencia de nucleótidos UGU, que tamén codifica o aminoácido Cys, polo que non cambiaría a secuencia de aminoácidos da proteína, que seguiría coa mesma estrutura e función.

No **segundo caso**, o ARNm transcrito tería no triplete do extremo 5' a secuencia de nucleótidos UGG, que codifica o aminoácido Trp. Ao cambiar a secuencia de aminoácidos da proteína, a súa estrutura veríase alterada e en consecuencia tamén a súa función.

2.4.- a) Cal é a importancia da mutación e a recombinación nos seres vivos?.

A mutación e a recombinación **proporcionan un incremento da variabilidade xenética** ó crear novas combinacións xénicas que poden resultar mais favorables en relación coa adaptación do individuo ó medio, polo que fan posible a evolución das especies.

b) Por que unha mutación puntual pode causar unha enfermidade?. Razona brevemente a túa resposta.

Unha mutación puntual supón unha **alteración da secuencia de nucleótidos** dun xene (ben por unha substitución de bases ou ben por desprazamento da pauta de lectura) o cal se pode traducir nunha **alteración na secuencia de aminoácidos** e como consecuencia nunha alteración na funcionalidade da proteína codificada por ese xene.

XENÉTICA MOLECULAR - ÁCIDOS NUCLEICOS

c) Explica as diferentes consecuencias que pode ter para un organismo pluricelular o feito de que unha mutación teña lugar nun gameto ou nunha célula somática.

Se a mutación se produce **nos gametos** dun organismo pluricelular, esta **pode transmitirse á descendencia** e ocasionar cambios que son a fonte de variabilidade xenética, mentres que se a mutación ocorre **nunha célula somática** dun individuo a alteración xenética permanece nel e **non se transmite**.

2.5.- a) Di que é unha mutación.

É un cambio no material xenético dunha célula.

b) Por que nalgúns casos a aparición dunha mutación puntual pode ser causa dunha enfermidade grave e outras veces non se expresa?

Porque en ocasións ao alterar a secuencia de nucleótidos do xene, esta tradúcese nun aminoácido diferente que afecta á secuencia dunha proteína e polo tanto á súa estrutura e función, que pode estar implicada na aparición dunha enfermidade, mentres que noutras ocasións esa mutación puntual non altera a configuración da proteína porque o novo triplete codifica para o mesmo aminoácido ao ser o código xenético dexenerado

c) Que diferenza hai entre mutación a nivel molecular e a nivel cromosómico?

A mutación no nivel molecular, tamén chamada puntual, afecta á secuencia de bases dos nucleótidos dun xene mentres que a mutación no nivel cromosómico afecta á estrutura dun cromosoma