

LA MUTACION

El cambio genético puede ser causado por:

1. Mutación
2. Recombinación
3. Elementos genéticos transponibles
4. Reorganizaciones cromosómicas

Definición de mutación:

De Vries (1901): Cualquier cambio heredable en el material hereditario no explicable por recombinación o segregación.

Watson y Crick (1953): Cualquier cambio en la secuencia de nucleótidos del ADN.

Fuente primaria de variación en las poblaciones explotada por recombinación.

Generalidades

- Mutación somática – mutación en la línea germinal.
- Niveles mutacionales: M. génica, M. cromosómica y M. genómica.
- Mutación espontánea – M. inducida.

Mutaciones génicas

- Tipos:

SUSTITUCIONES:

- Transiciones: Pu \longrightarrow Pu A por G
- Transversiones: Pu \longrightarrow Py A por T o por C

INSERCIÓN

DELECCIONES

TRANSPOSICIONES

Tipos de mutaciones génicas en el ADN y sus consecuencias en las proteínas

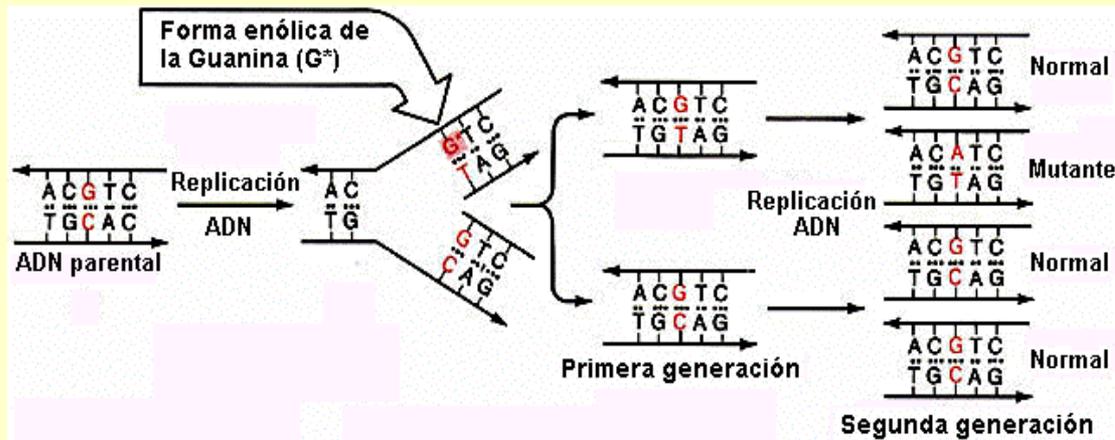
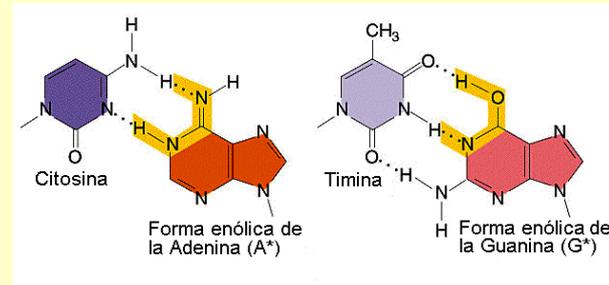
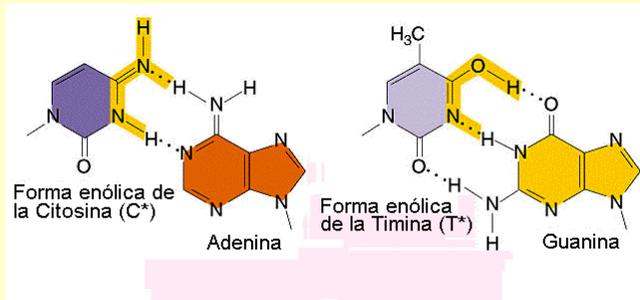
Tipos de mutaciones génicas	Resultados y ejemplos
En el ADN	En el ADN
Transiciones	Pu → Pu Py → Py:
Transversiones	Pu → Py Py → Pu
En la proteína	En la proteína
Mutación silenciosa	Tripletes que codifican para el mismo aa: AAG (arg) → CGG (arg)
Mutación neutra	Tripletes que codifican para aa equivalentes distintos: AAA (lys) → AGA (arg) ambos son básicos
Mutación cambio de sentido	Aparece un nuevo triplete que codifica para un aa de distinto tipo. La proteína pierde su función.
Mutación sin sentido	Aparece un triplete de fin
Mutación cambio pauta de lectura	Adición o deleción de un par de nucleótidos o de varios siempre que no sean múltiplos de 3

Mutaciones espontáneas

- Tasa de mutación

1. Errores durante la replicación:

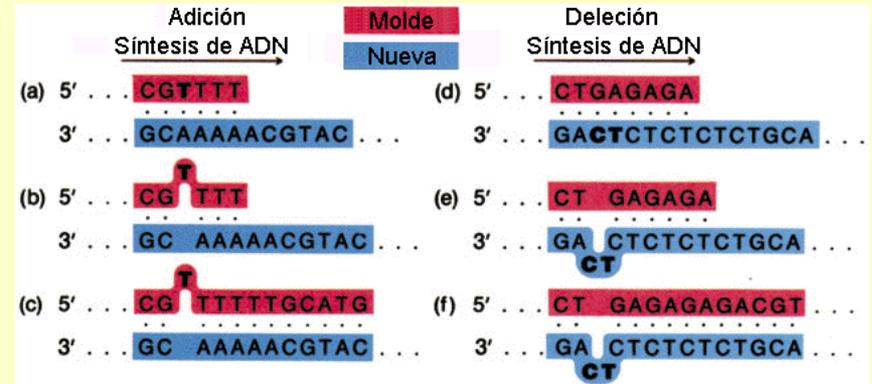
1.1. Tautomería. Forma cetónica a la enólica. Se provocan transiciones



Mutaciones espontáneas

1.2. Mutaciones de cambio de fase.

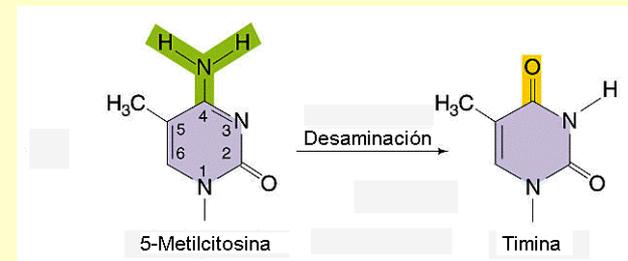
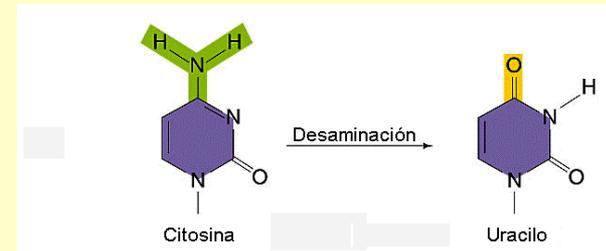
Deleciones o inserciones de pocos nucleótidos



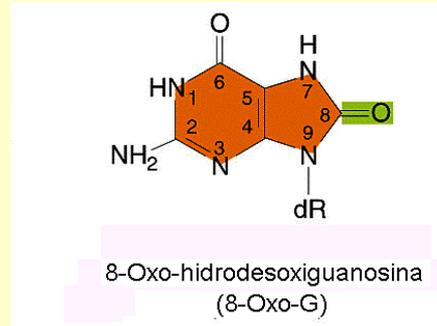
2. Daños fortuitos en el ADN

2.1. Despurinización

2.2 Desaminación



2.3 Daños oxidativos



- **3. Elementos genéticos transponibles**

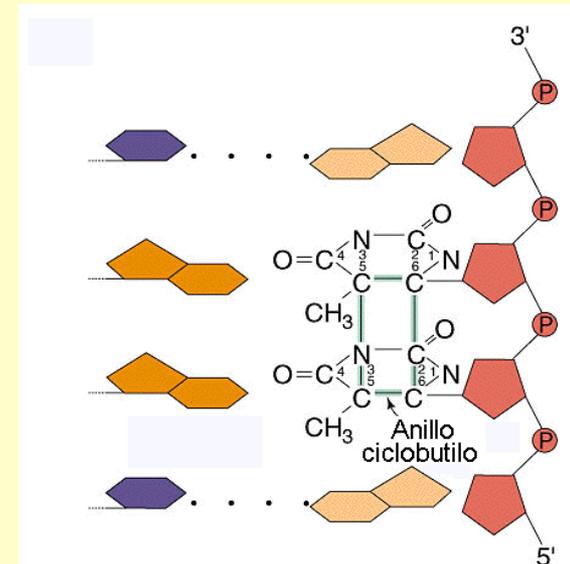
Mutación inducida

1. Radiaciones ionizantes: α, β, X

- Alteración de los genes.
- Alteración de los cromosomas.
- Efectos fisiológicos.

2. Radiación no ionizante, luz ultravioleta.

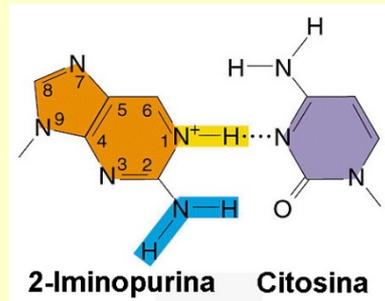
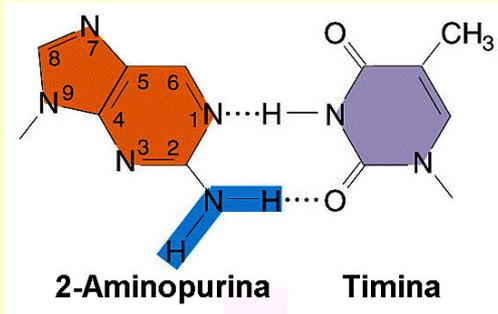
- Tautomería.
- Dímeros de timina.



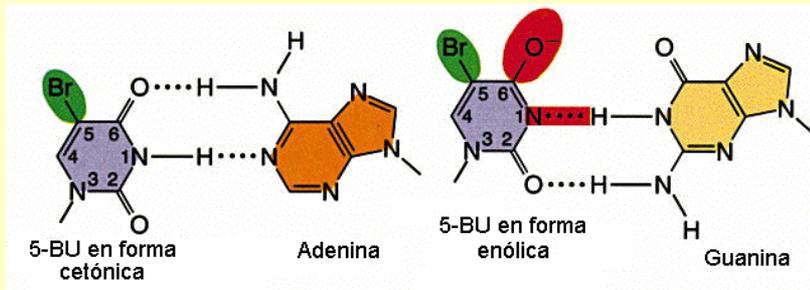
Mutación inducida

- **3. Mutágenos químicos:**

- **Reemplazan una base en el ADN:** análogos de base



2 aminopurina reemplaza a la adenina y el 5-Bromouracilo es análogo de la timina



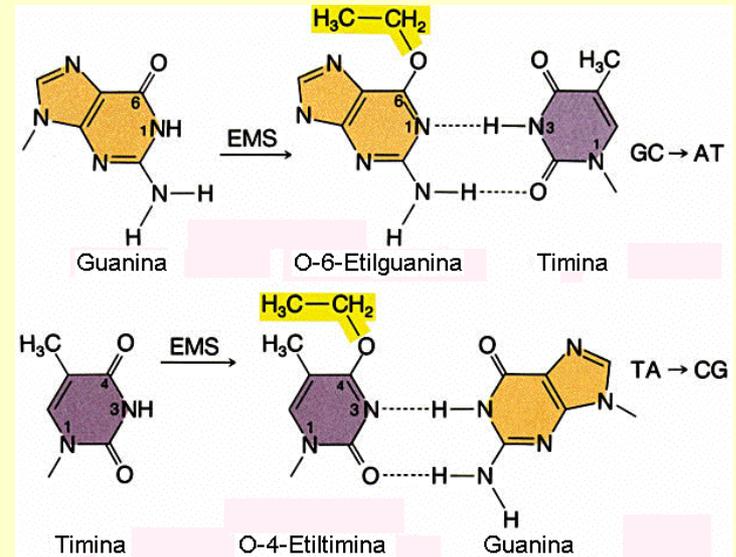
Mutación inducida

- **Alteran las bases y producen emparejamientos erróneos específicos**

- - Agentes Alquilantes : EMS (etil metil sulfonato) Añade radicales etilo produce transiciones. NG(nitrosoguanidina). Añade radicales metilo, produce transiciones.

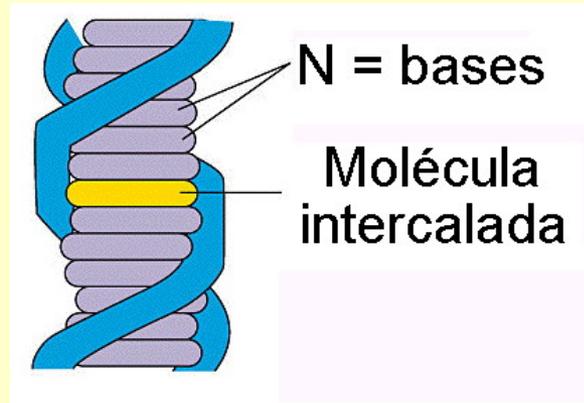
- - Hidroxilamina (HA): Produce transiciones.

- - Ácido nitroso. Produce desaminaciones la C pasa a U. La A pasa a hipoxantina que aparea con C



Mutación inducida

- **Agentes intercalantes:** Proflavina y naranja de acridina, Bromuro de etidio. Producen adiciones o deleciones de un solo par de nucleótidos.



Reparación de los daños en el ADN

Sistemas que evitan los errores

- Superóxido dismutasa.
- Catalasa

Reparación directa de las lesiones

- Fotorreactivación: Fotoliasa.
- Transferasa de grupos metilo y etilo.

Reparación por escisión: Implican la escisión de la zona dañada a través de endonucleasas de distintos tipos que cortan el ADN y la posterior sustitución de los nucleótidos

Aplicación de la mutagénesis a la mejora vegetal

Utilización de la mutagénesis en mejora:

Cuando no existan genes favorables en la naturaleza

Cuando exista ligamiento de genes desfavorables al que es favorable

Cuando la variabilidad de la resistencia a un patógeno se vaya mostrando susceptible por aparición de una nueva raza de agente patógeno

Ejemplo de plantas mejoradas por mutagénesis

- **Mayor producción:** altramuz, arroz, avena cacahuete, colza, guisante, judías, lino, mostaza, ricino, sésamo, soja tomate, trigo común y semolero
- **Mayor precocidad:** altramuz, arroz, cebada, cerezo, colza, judías melocotonero, peral, rábano, ricino, sésamo, soja, tabaco, té y trigo común
- **Menor precocidad:** Avena, cerezo, guisante, melocotón, peral, trigo y veza
- **Mayor tamaño de frutos y semillas:** avena, cebada, cerezo, trigo común y semolero.

Campo de radiación gamma con cesio 137 y Bario 137

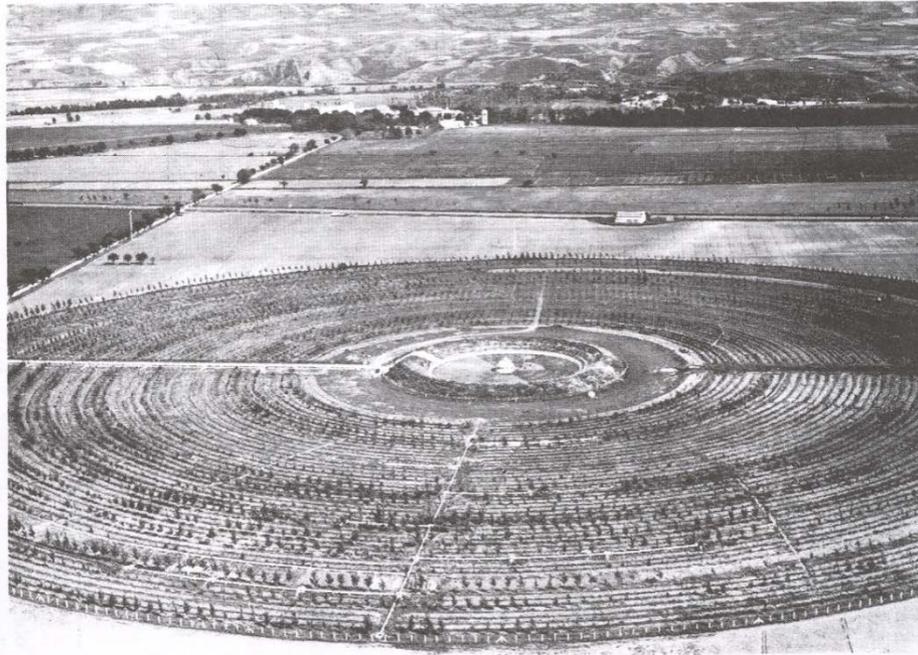


Fig. 80.—Campo de radiación gamma, con fuente de "cesio 137—bario 137", del I. N. I. A., en Alcalá de Henares.