

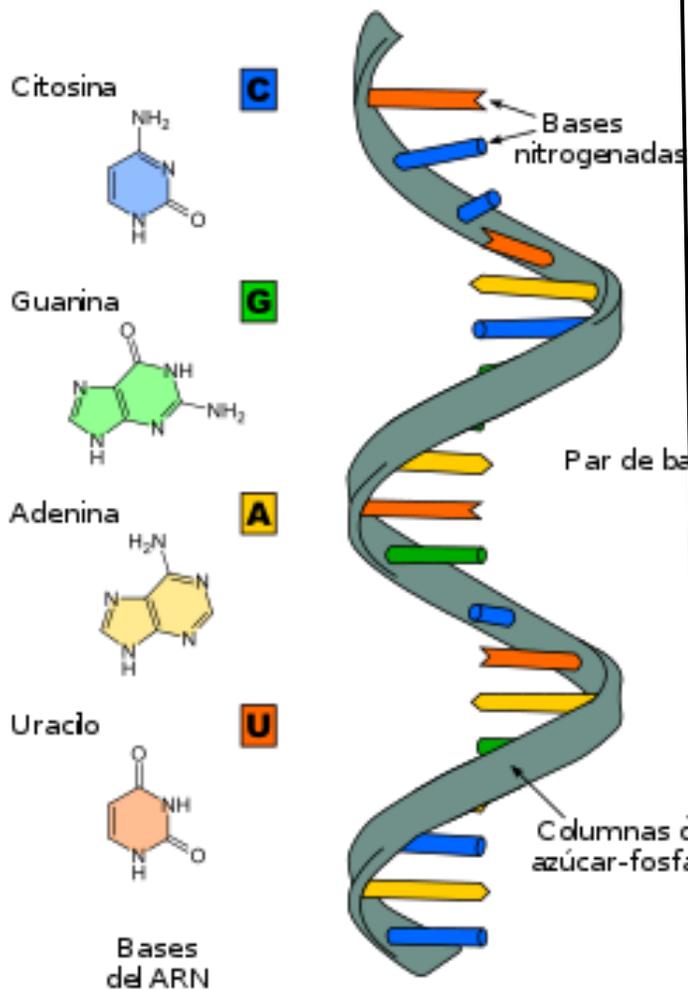
## TEMA 2. GENETICA

Parte de la biología que estudia los genes y los mecanismos que regulan la transmisión de los caracteres hereditarios.

Un **gen** es una unidad de información en una hélice de ácido desoxirribonucleico (ADN) que codifica un producto funcional, por ejemplo proteínas. Es la unidad molecular de la herencia genética pues almacena la información genética y permite transmitirla a su descendencia. Los genes se encuentran en los cromosomas, y cada uno ocupa en ellos una posición determinada llamada *locus*. El conjunto de genes de una especie se denomina genoma.

El ADN no trabaja sólo, también existe el ARN que ayuda al primero a realizar las operaciones de decodificación de la información genética y de llevar información entre los distintos componentes de la célula ya sea para el funcionamiento o durante el proceso de reproducción.

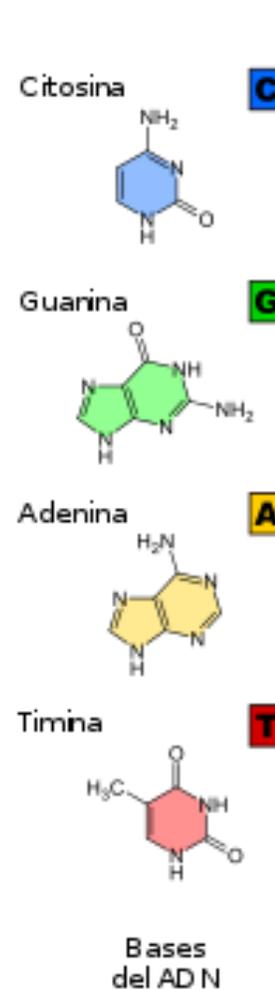
## COMPOSICIÓN ARN



**ARN**  
Ácido ribonucleico

Función: síntesis proteica  
(transcripción y traducción)

## COMPOSICIÓN ADN



**ADN**  
Ácido desoxirribonucleico

Función:  
Información de  
replicación  
(características  
del individuo)

Acido  
fosfórico

Desorribosa

Combinaciones  
de  
desoxirribosa  
con las bases:

Adenosina  
Timidina  
Guanosina  
Citidina

A-U, T-A,  
G-C, C-G,

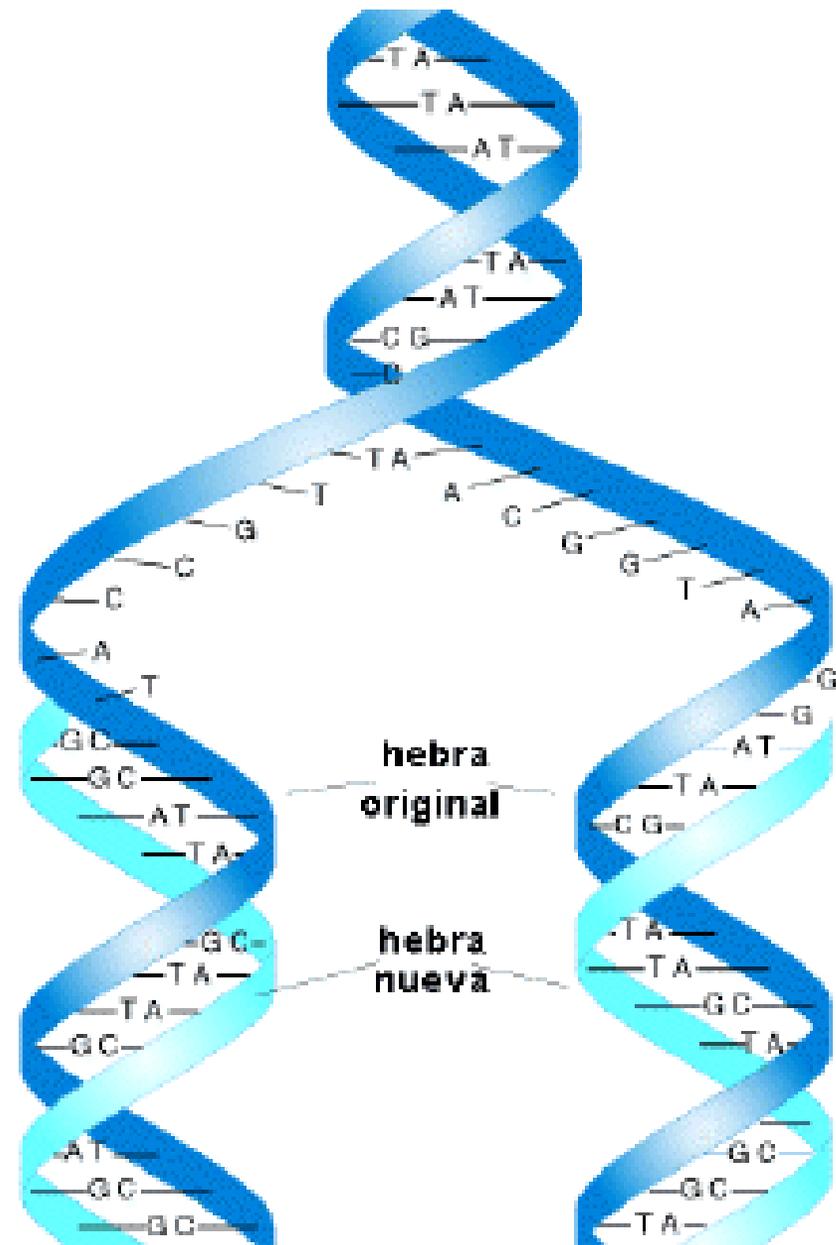
Cada palabra del código está formado por tripletes, el orden de los tripletes indica la formación de un aminoácido. Existen 64 combinaciones

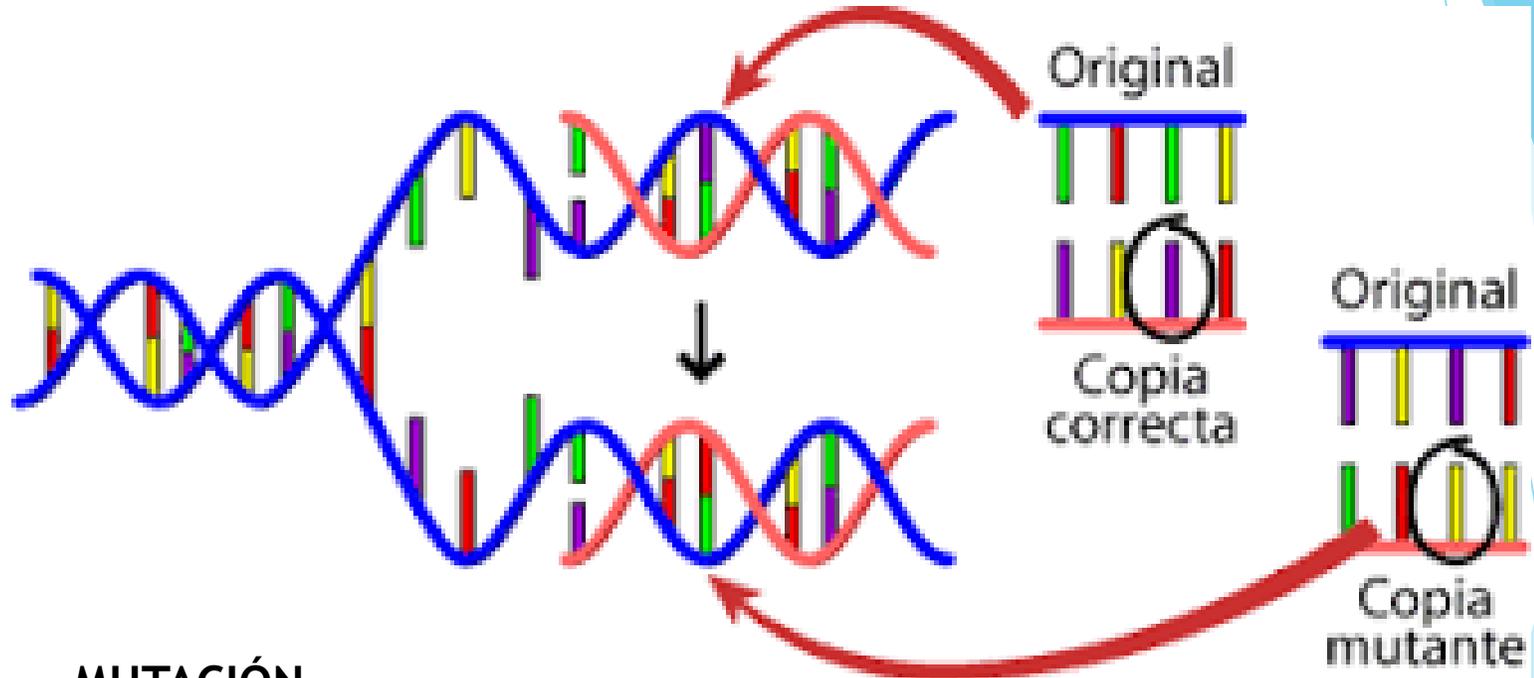
	U	C	A	G
U	UUU Phe UUC Phe UUA Leu UUG Leu	UCU Ser UCC Ser UCA Ser UCG Ser	UAU Tyr UAC Tyr UAA ---- UAG ----	UGU Cys UGC Cys UGA ---- UGG Trp
C	CUU Leu CUC Leu CUA Leu CUG Leu	CCU Pro CCC Pro CCA Pro CCG Pro	CAU His CAC His CAA Gln CAG Gln	CGU Arg CGC Arg CGA Arg CGG Arg
A	AUU Ile AUC Ile AUA Ile AUG Met	ACU Thr ACC Thr ACA Thr ACG Thr	AAU Asn AAC Asn AAA Lys AAG Lys	AGU Ser AGC Ser AGA Arg AGG Arg
G	GUU Val GUC Val GUA Val GUG Met	GCU Ala GCC Ala GCA Ala GCG Ala	GAU Asp GAC Asp GAA Asp GAG Glu	GGU Gly GGC Gly GGA Gly GGG Gly

Phe: fenilalanina; Leu: leucina; Ile: isoleucina; Met: metionina; Val: valina; Ser: serina; Pro: prolina; Thr: treonina; Ala: alanina; Tyr: tirosina; His: histidina; Gln: glutamina; Asn: asparagina; Lys: lisina; Asp: ác. aspartico; Glu: ác. glutámico; Trp: triptofano; Cys: cistina; Gly: glicina; Arg: arginina



## REPRODUCCIÓN DEL ADN

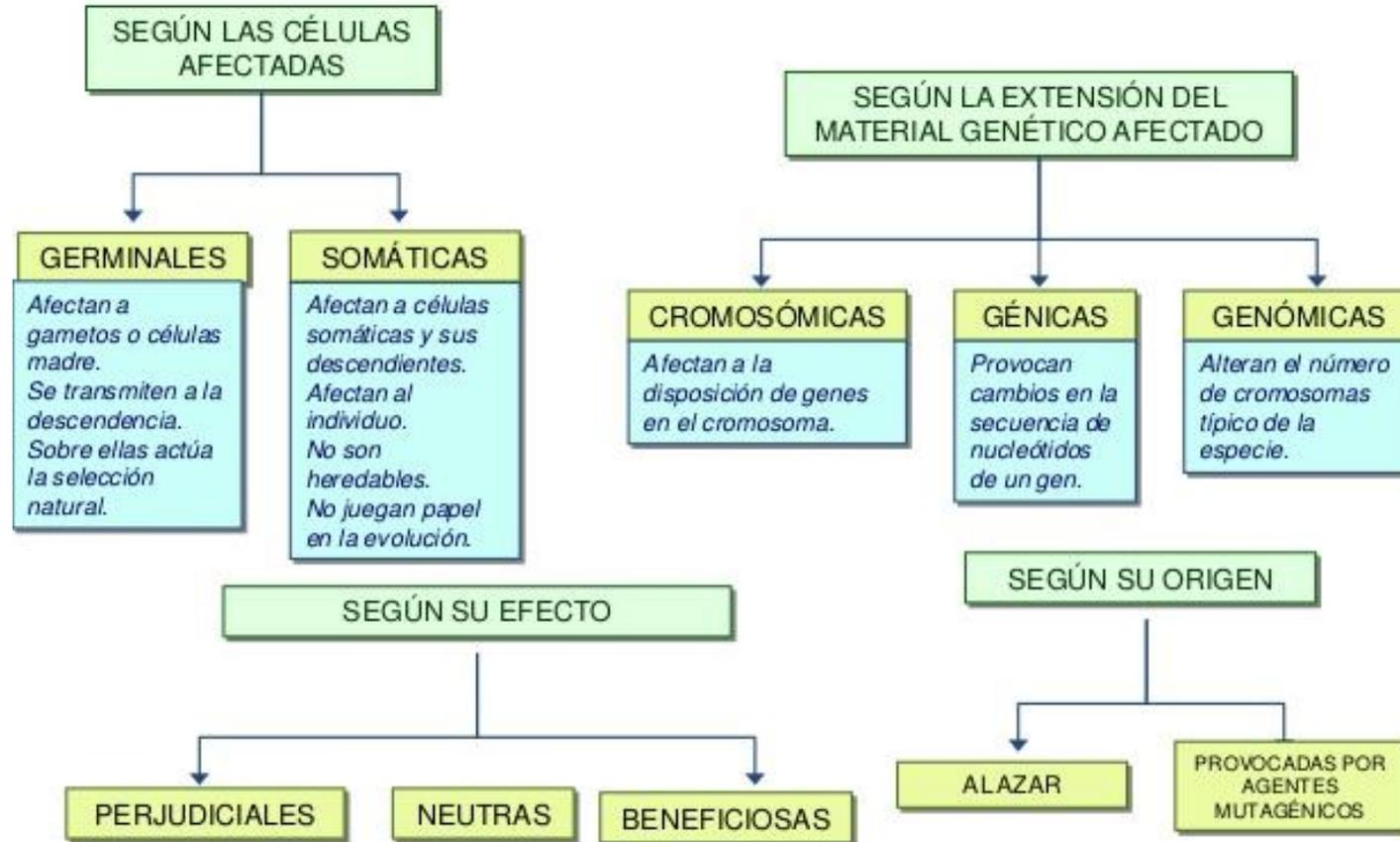




MUTACIÓN

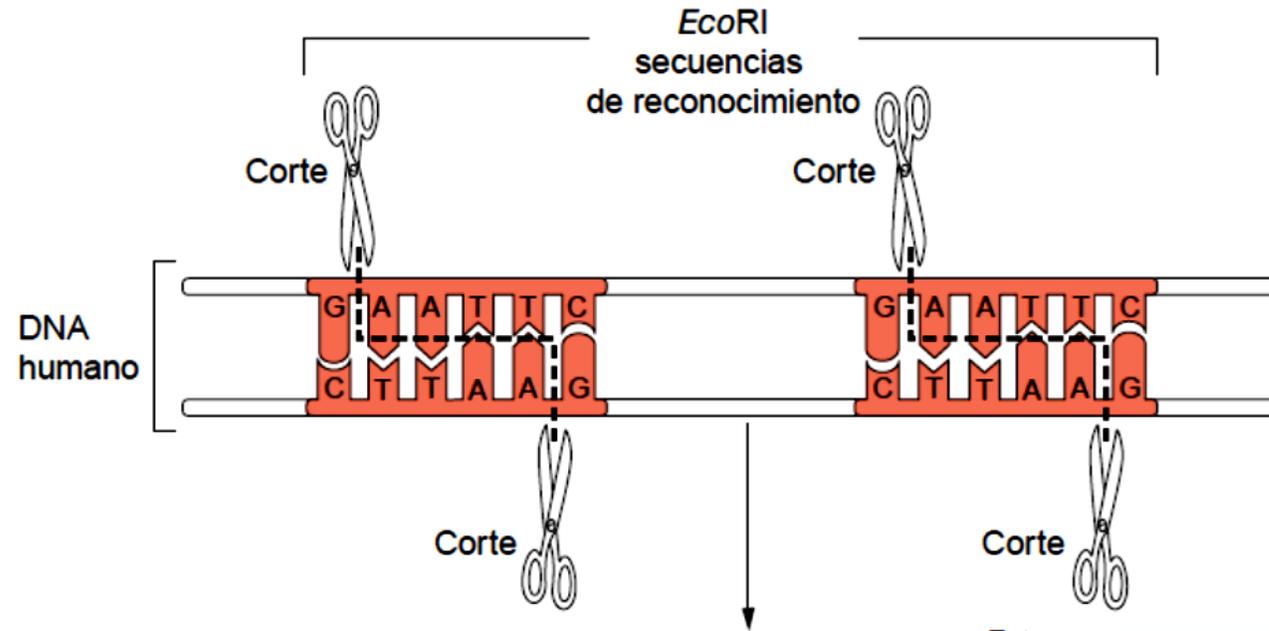


# TIPOS DE MUTACIONES

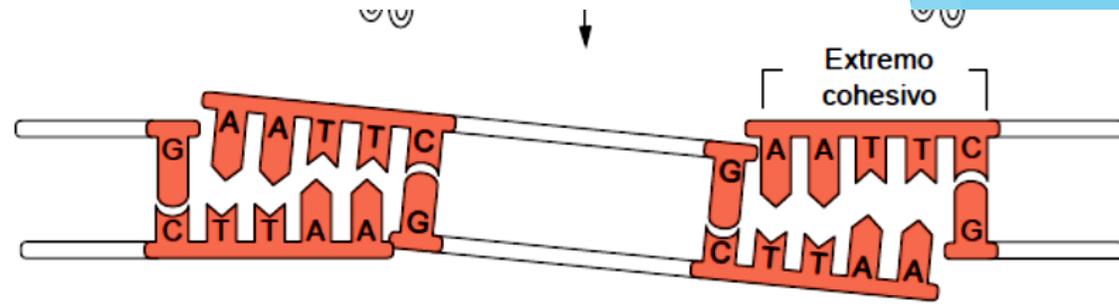


## Enzimas de restricción y plásmidos o vectores de DNA

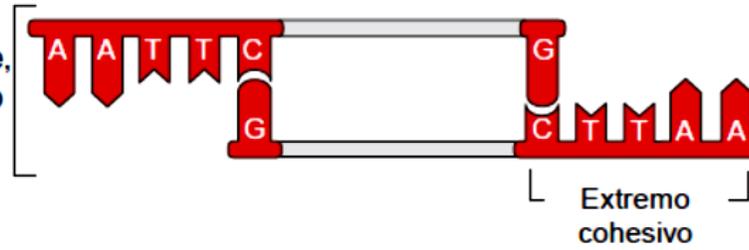
- 1) La enzima de restricción corta DNA de doble hélice en su secuencia de reconocimiento particular.



2) Estos cortes producen fragmentos de DNA con extremos cohesivos.

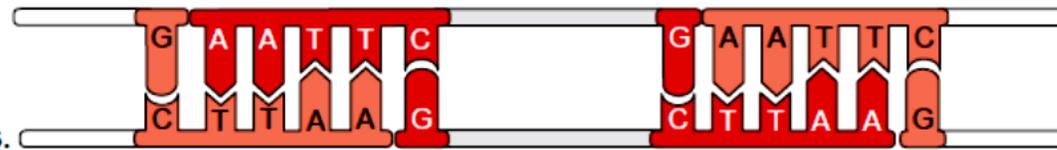


DNA de otra fuente, tal vez un plásmido bacteriano



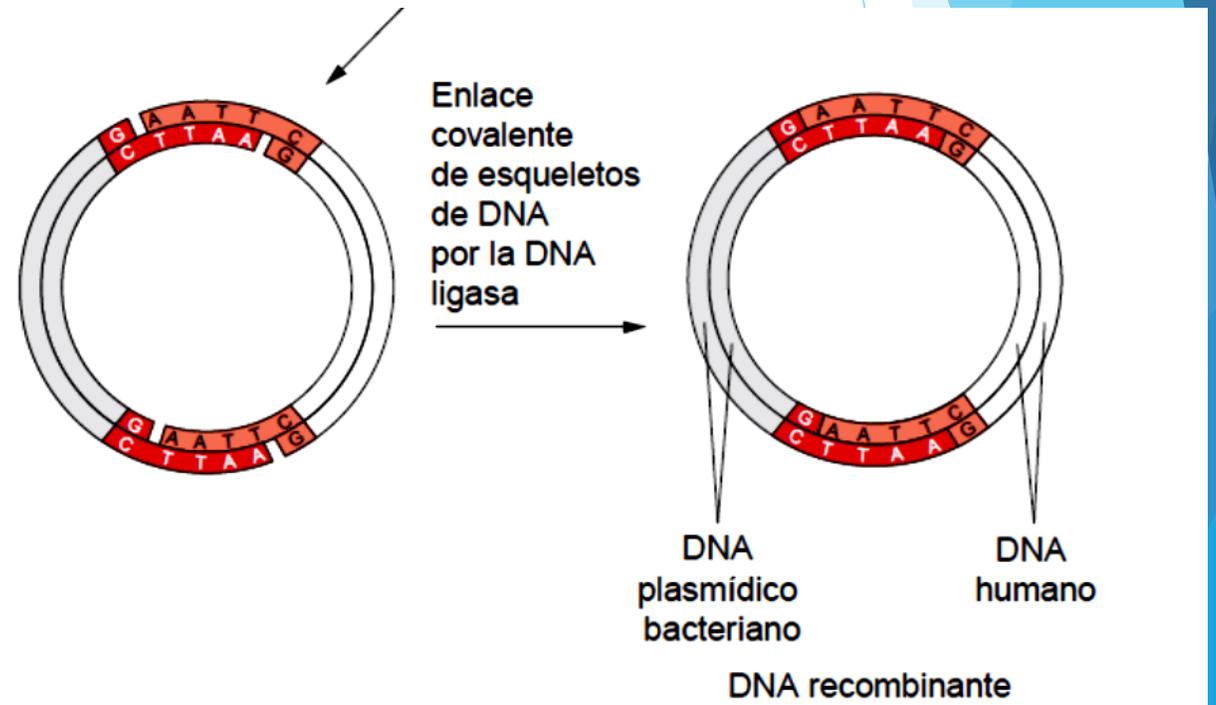
Enlace de hidrógeno de los extremos cohesivos

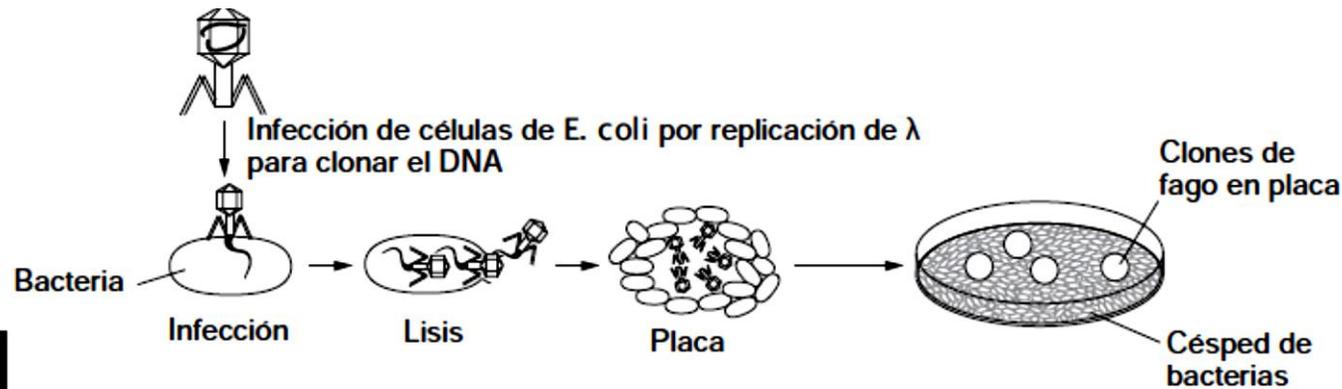
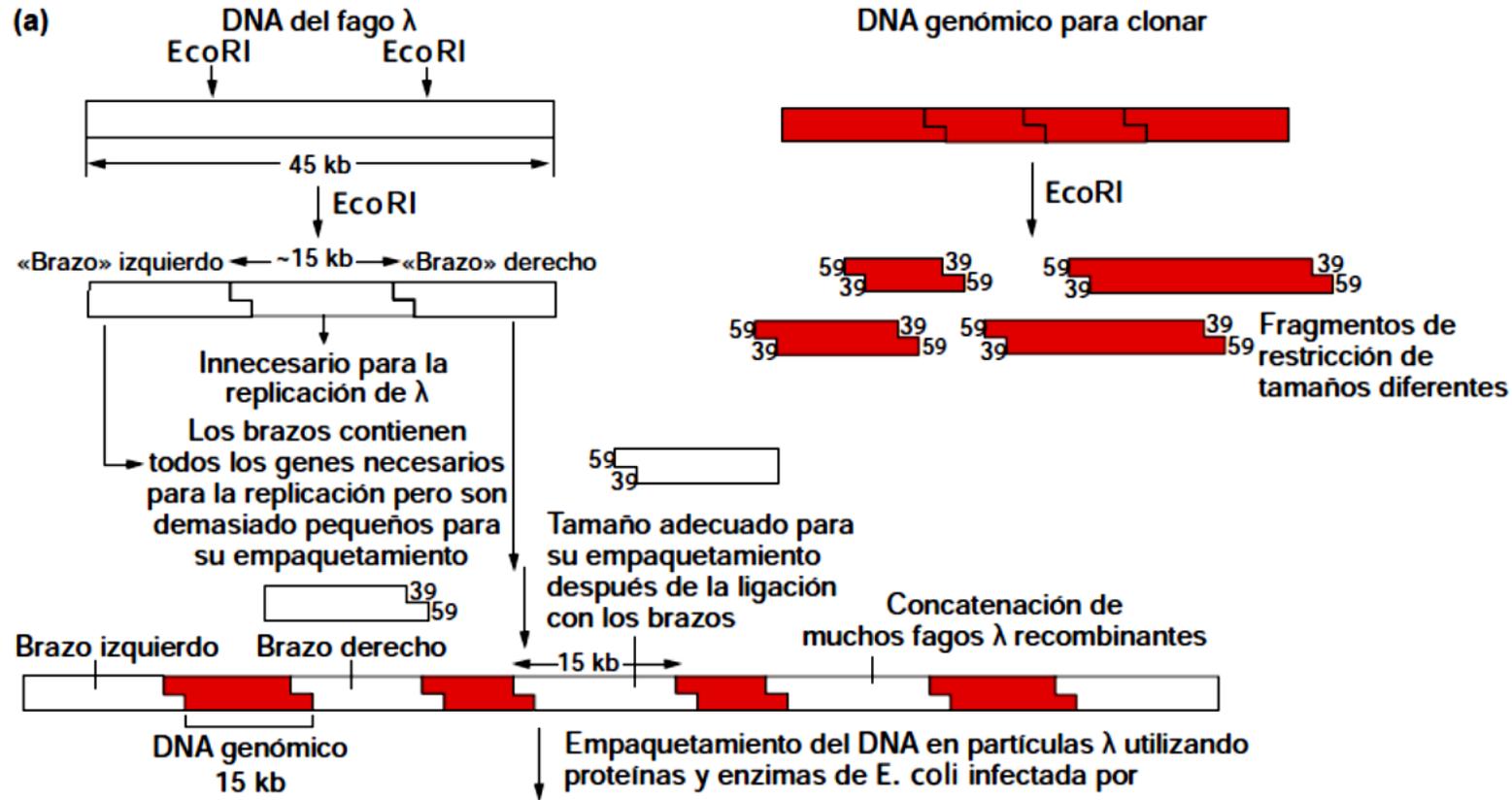
3) Cuando dos fragmentos de DNA cortados por la misma enzima de restricción vienen juntos, pueden unirse por emparejamiento de bases.



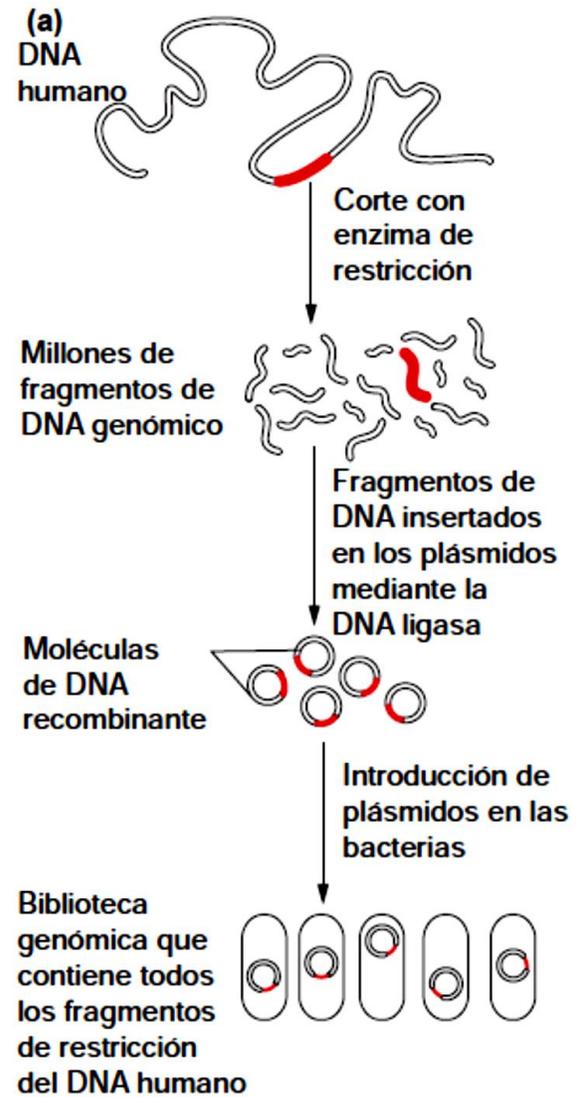
4) Los fragmentos unidos normalmente formarán una molécula lineal o bien una circular, como se muestra aquí en el caso de un plásmido. Sin embargo, también se pueden dar otras combinaciones de fragmentos.

5) La enzima DNA ligasa se utiliza para unir los ejes de los dos fragmentos de DNA, produciendo una molécula de DNA recombinante que contiene DNA humano y del plásmido.



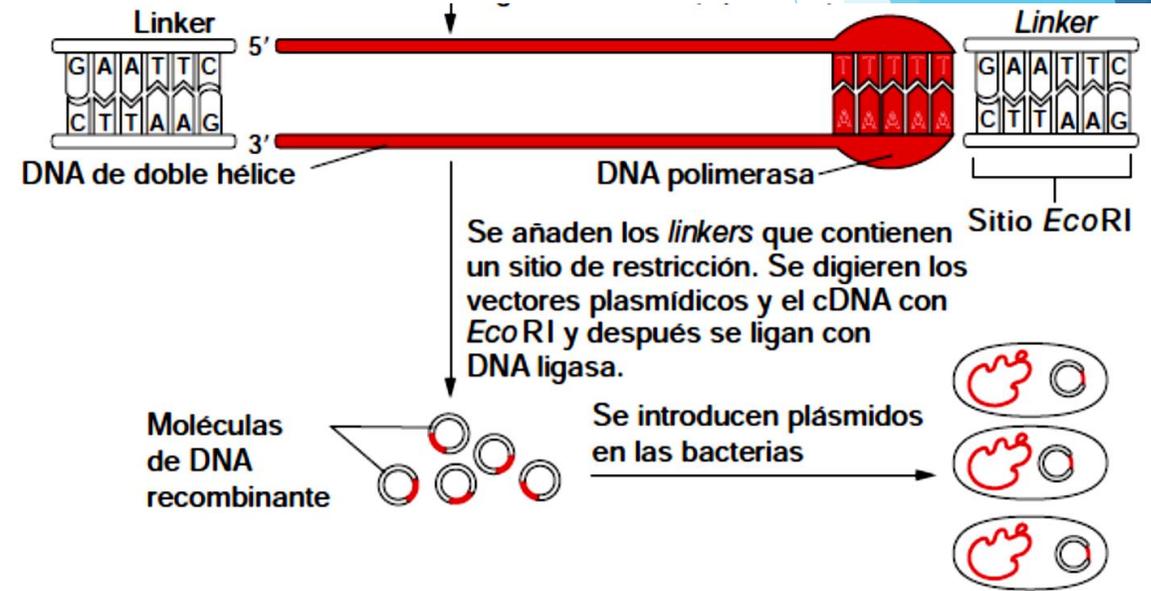
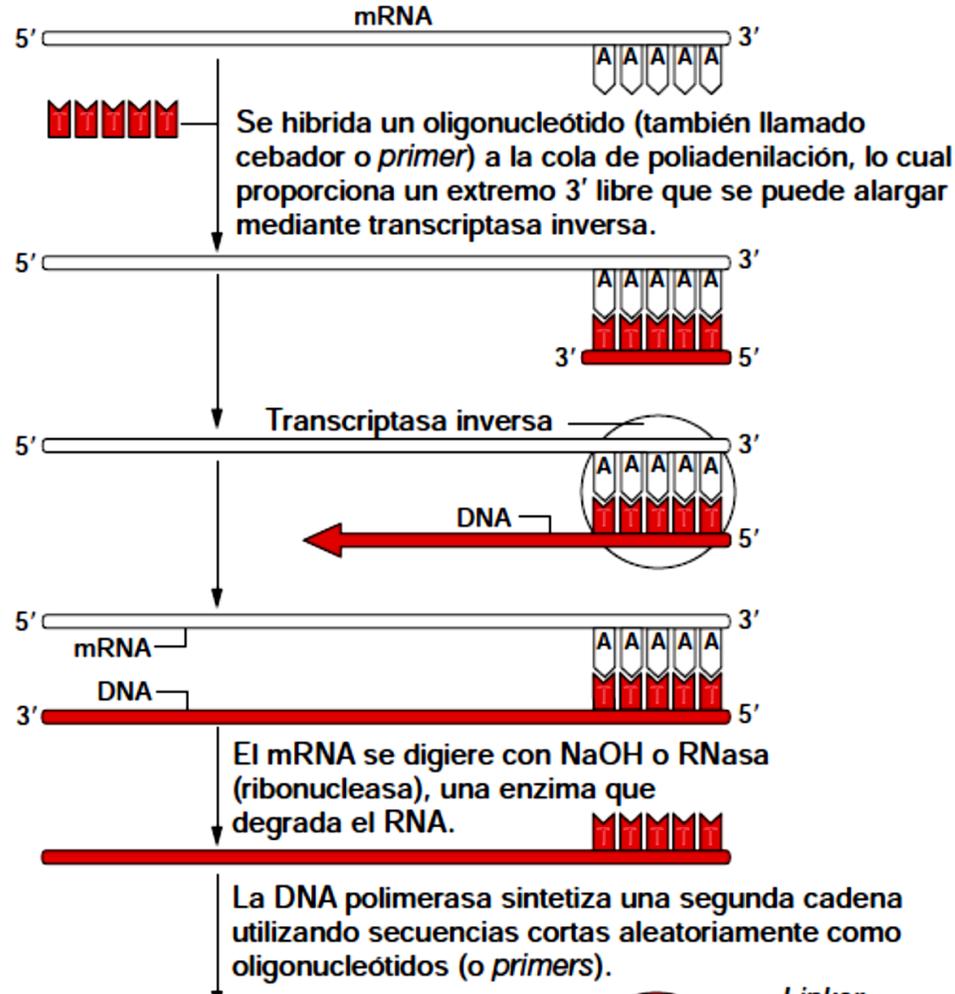


## Bibliotecas de microorganismos modificados



# Bibliotecas de microorganismos modificados

(b)



MATERIALES  
PARA EMPEZAR

DNA polimerasa  
Primers: 

**Fase de  
desnaturalización**

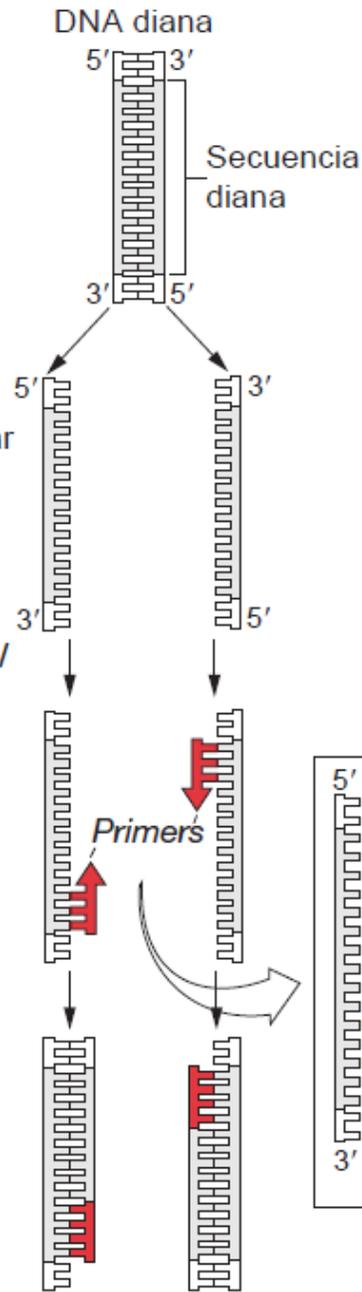
1) Aplicar calor  
para desnaturalizar  
el DNA

**Fase de hibridación/  
anillamiento**

2) Enfriar para  
permitir que se  
unan (se hibriden)  
los *primers*

**Fase de  
alargamiento**

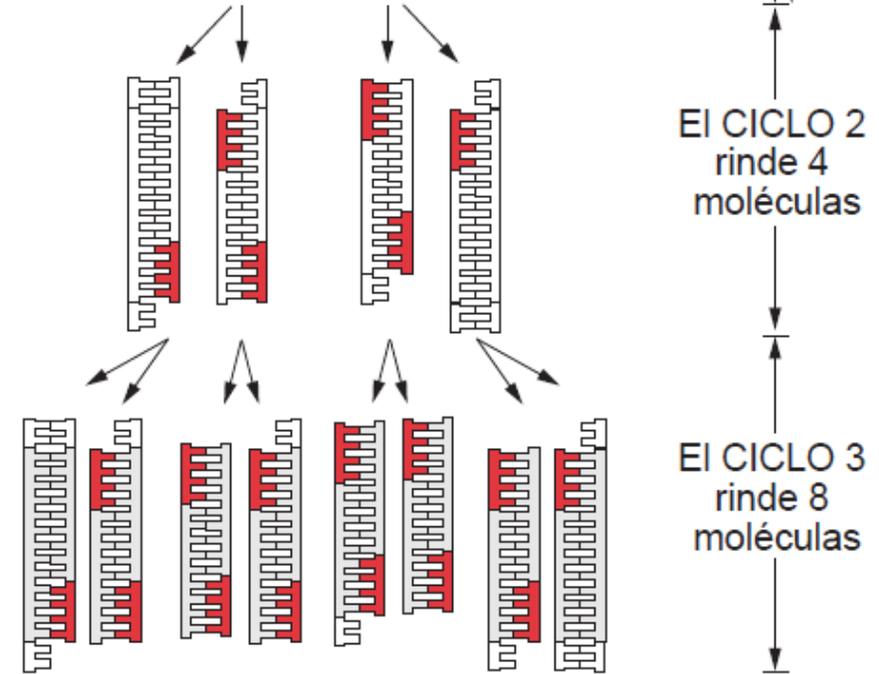
3) La DNA  
polimerasa alarga  
el extremo 3' de  
cada *primer*



Nucleótidos:  
dATP  
dCTP  
dGTP  
dTTP

El CICLO 1  
rinde 2  
moléculas

## Reacción de cadena polimerasa



## Mejoramiento de microorganismos industriales

### *1. Selección natural*

### *2. Mutación inducida.*

1) Físicos, como la luz ultravioleta

2) Químicos

a) Acido nitroso

b) N-metil-N'-nitro-N-nitrosoguanidina (NTG). Es uno de los mutágenos más potentes,

c) Análogos de base. Producen transiciones, como el 5-bromuracilo y la 2-aminopurina

d) Mutágenos estructurales, como la proflavina o naranja acridina

**3) Mutantes con niveles mejorados de metabolitos primarios**

## Regulación del metabolismo

En la inhibición, el producto final de una vía metabólica inhibe la actividad de una enzima (normalmente la primera) de su vía de formación, cuándo se ha sobrepasado un valor máximo de concentración intracelular de dicho producto

La represión es aquella donde el producto final de una vía metabólica previene la síntesis de una enzima o de todas las que catalizan la vía mencionada. Esto ocurre a nivel de ácido desoxirribonucleico (ADN), impidiendo la transcripción del gen a ácido ribonucleico mensajero (ARNm). Este mecanismo es de acción más lenta que el anterior, ya que permite actuar a las enzimas preformadas.

Los mecanismos de regulación son más complejos en caso de vías biosintéticas ramificadas donde los productos de cada brazo son raramente requeridos por el organismo en igual proporción. Los procesos de control de estos son los siguientes:

a) por isoenzimas; b) concertado o multivalente; c) cooperativo; d) acumulativo; e) secuencial.

Como se ve, la concentración de un metabolito microbiano es controlada por una variedad de mecanismos. El conocimiento de la vía metabólica y su control facilita la construcción del mutante deseado. Estos pueden tener distintas modificaciones:

- a) el mutante no reconoce la presencia del inhibidor o represor;
- b) No se produce producto final, que es el que controla la enzima clave de la vía metabólica;
- c) el producto final es eliminado de la célula debido a una modificación en la permeabilidad de la membrana celular.

Los mutantes que no producen inhibidores o represores por producto final pueden ser empleados para la producción de intermediarios en caminos no ramificados, o de intermediarios y productos finales en caminos ramificados.

Mutantes resistentes a análogos de aminoácidos han sido empleados en procesos de mejoramiento de cepas, para la obtención de antibióticos.

**Mutantes productores de enzimas de interés industrial**

Las técnicas de mutación en este caso pretenden alterar los mecanismos de control para obtener mutantes que puedan producir enzimas en ausencia de inductor y aún en presencia de represores. Las mutaciones pueden tener lugar en un gen regulador, eliminando la producción de un represor activo, o si se producen en el operador, se podría evitar la unión del represor.

**Mutantes con mejores rendimientos de metabolitos secundarios :** Metabolitos secundarios son sustancias no imprescindibles para las funciones vitales como por ejemplo alcaloides, toxinas, antibióticos, giberelinas, etc.

### *3. Recombinación genética*

El mejoramiento de una cepa industrial empleando técnicas de mutagénesis selección conduce a la creación de líneas divergentes.

Virus

Fusión celular.

### **4) Obtención de nuevas cepas por ingeniería genética**