

Isabel Reynal
Dep. de Ciències
INS Pont de Suert

Les claus de la informació genètica

Llei de
l'equivalència
de bases
Erwin Chargaff

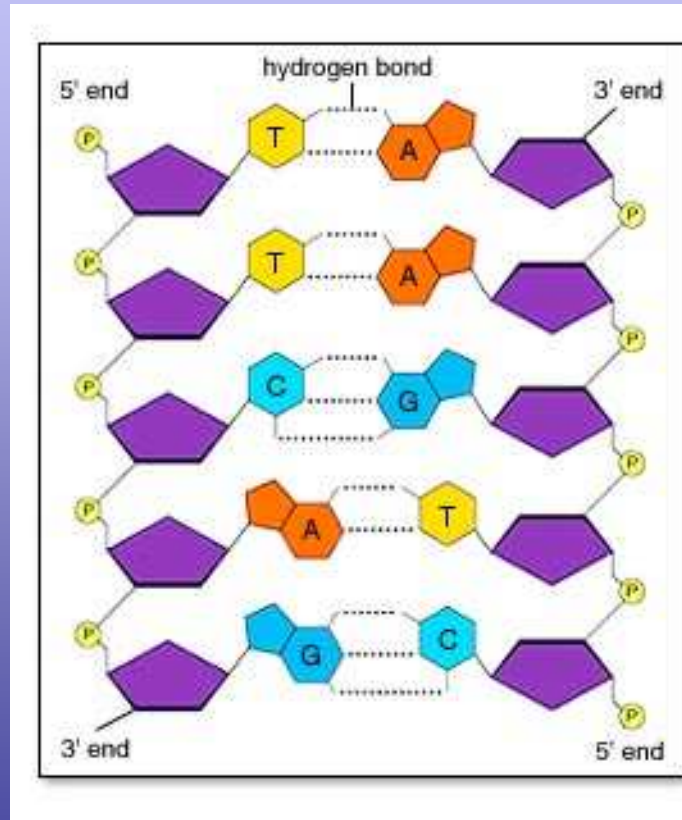
Síntesi de
l'ARN
Severo Ochoa

Estructura de
l'ADN
James Watson
Francis Crick

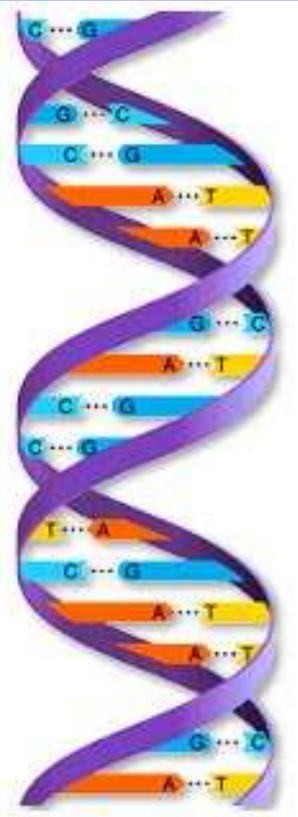
Difracció de
raigs X
Rosalind Franklin
Maurice Wilkins

Dogma central de la biologia

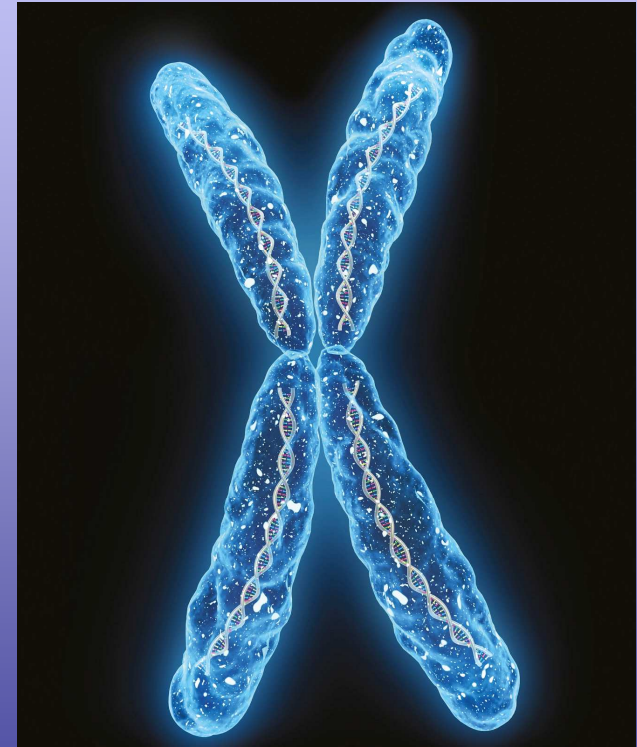
Estructura de l'ADN



Estructura primària



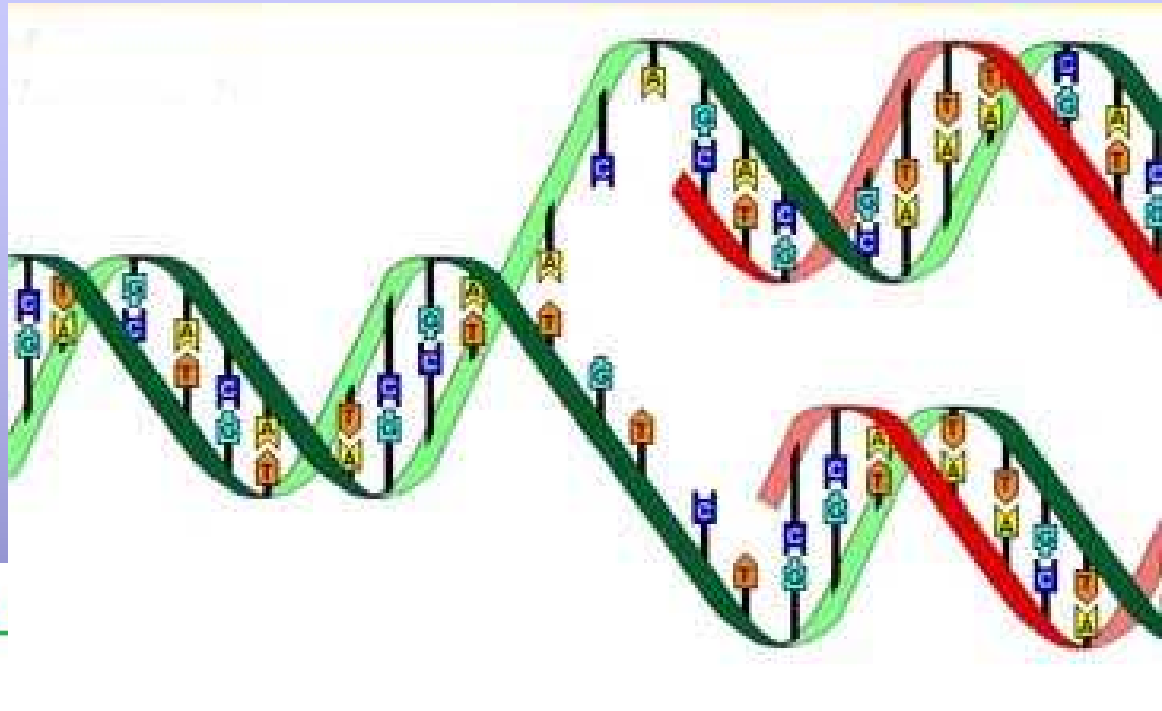
Estructura secundària



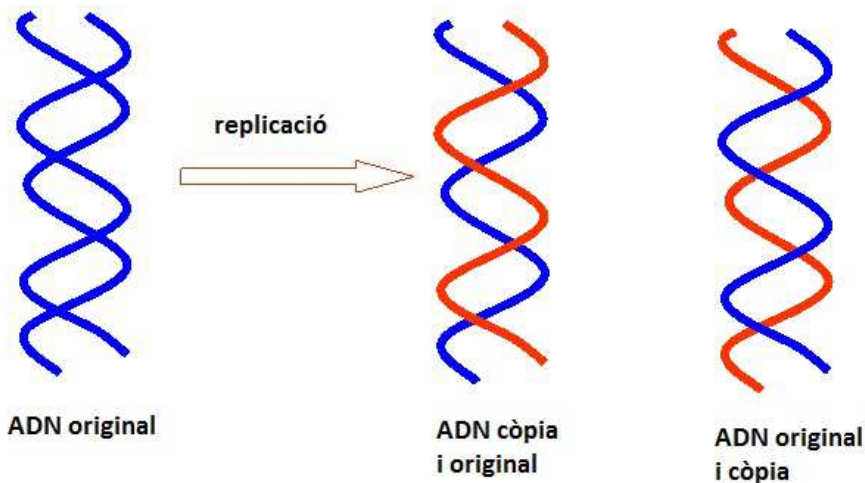
Estructura terciària

Replicació de l'ADN

Té lloc al final de la interfase, i és el primer pas de la reproducció cel·lular.



REPLICACIÓ SEMICONSERVATIVA

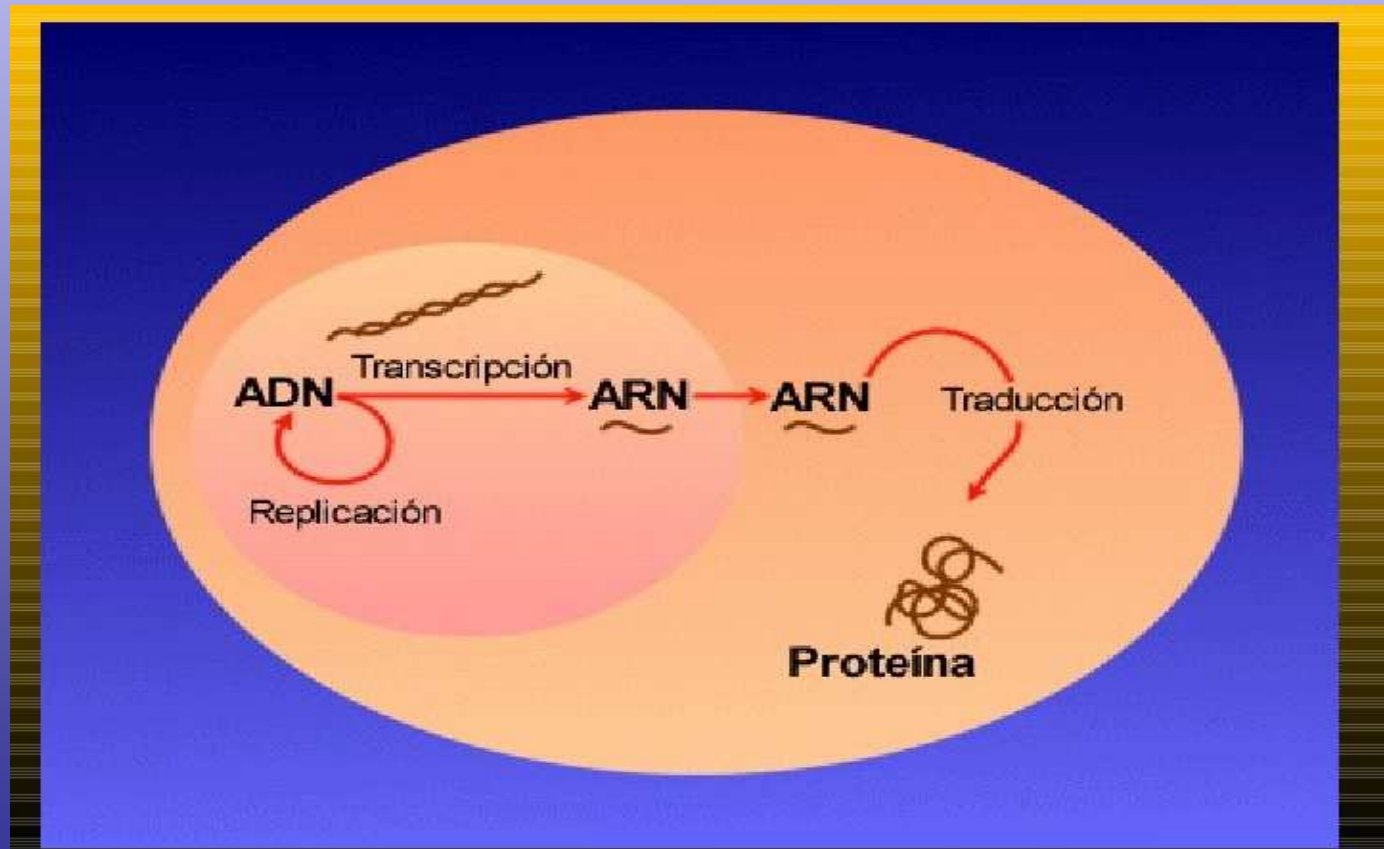


És **semiconservativa** perquè al final les dues dobles hèlix estan formades per una cadena vella i una de nova.

Síntesi de proteïnes

Les proteïnes són les molècules reguladores de totes les funcions cel·lulars.

Se sintetitzen en dos processos: transcripció i traducció

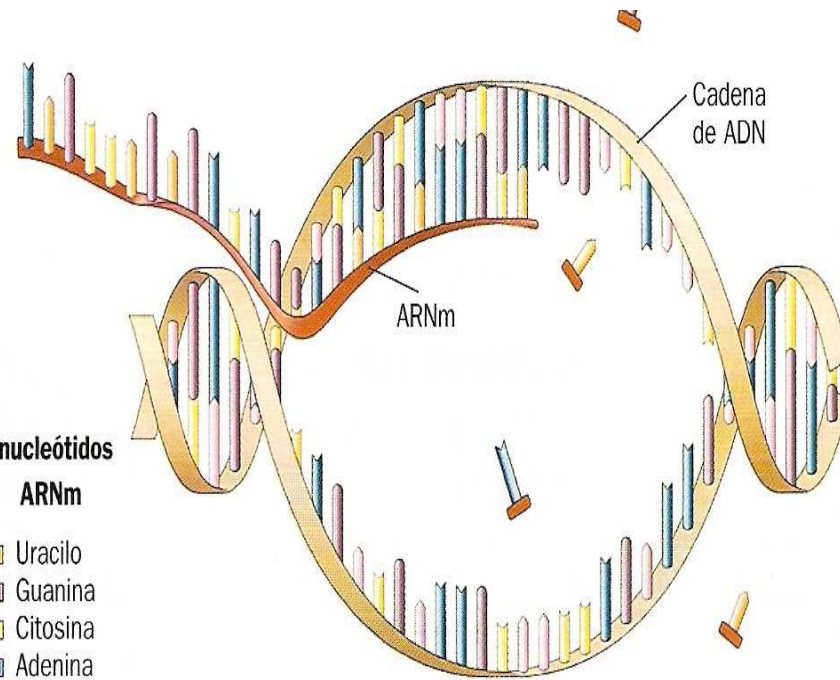


Transcripció de l'ADN

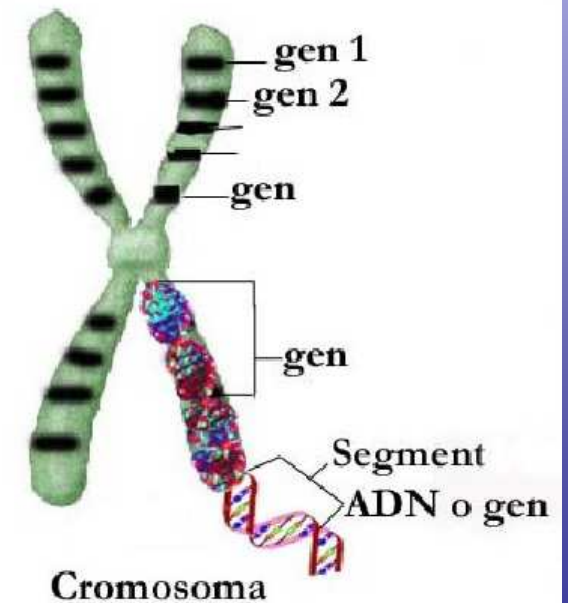
Té lloc al nucli

Complementariedad de nucleótidos

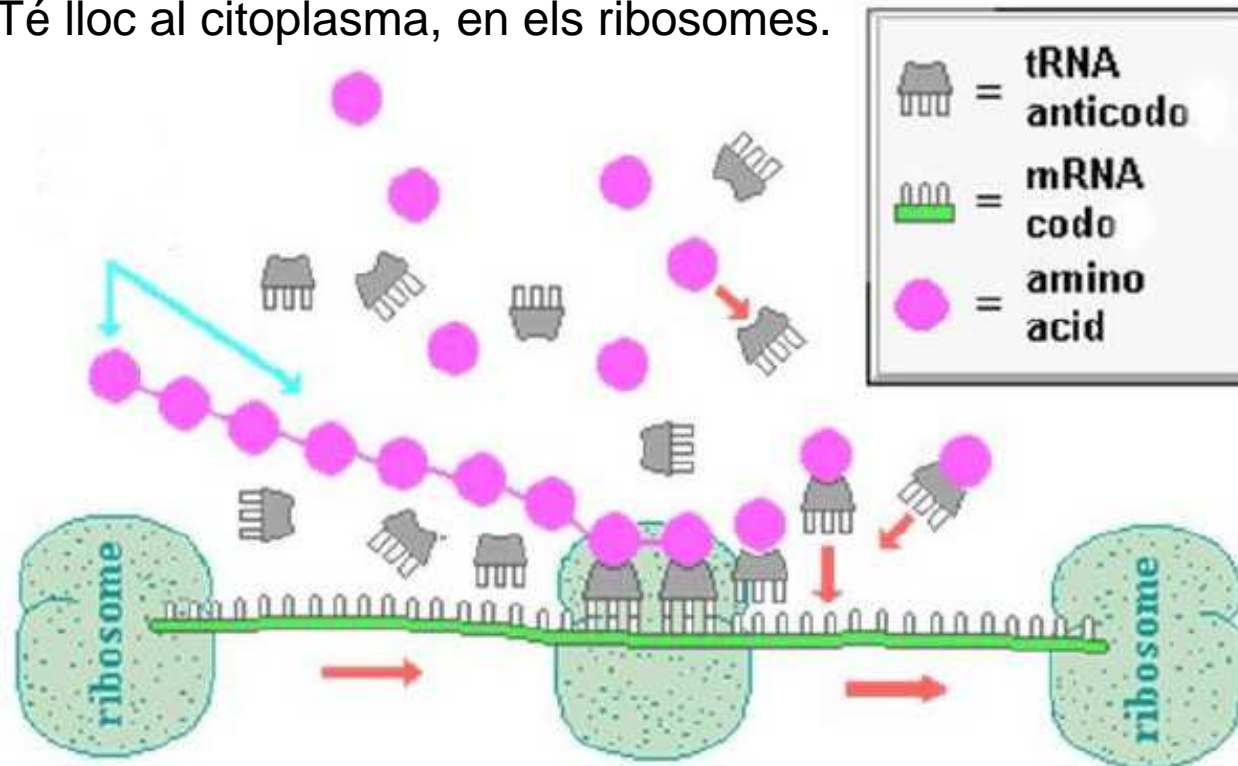
ADN	ARNm
Adenina	Uracilo
Citosina	Guanina
Guanina	Citosina
Timina	Adenina



Es copia un gen, és a dir, un fragment de la cadena d'ADN que codifica una proteïna.



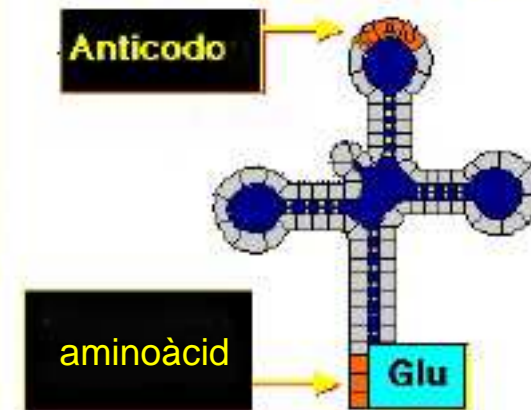
Té lloc al citoplasma, en els ribosomes.



Els triplets de nucleòtids consecutius de l'ARNm s'anomenen codons. Els seus complementaris, que es troben en els ARNt, són els anticodons.

Traducció

ARN transferència (tARN)



El codi genètic

És el conjunt de regles que defineixen la traducció genètica.

Permet relacionar la seqüència de nucleòtids de l'ADN amb la seqüència d'aminoàcids d'una proteïna.

		Segona lletra				Tercera lletra (extrem 3')
		U	C	A	G	
Primera lletra (extrem 5')	U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA } stop UAG } stop	UGU } Cys UGC } UGA } stop UGG } Trp	U C A G
	C	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } Ile AUC } AUA } Met AUG }	ACU } ACC } Thr ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U C A G
	G	GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gly GGA } GGG }	U C A G

Cada grup de 3 nucleòtids consecutius que formen l'ARNm és un triplet o **codó**.

Hi ha **64 codons** possibles: 61 codifiquen aminoàcids (un d'ells, determina l'inici de lectura.

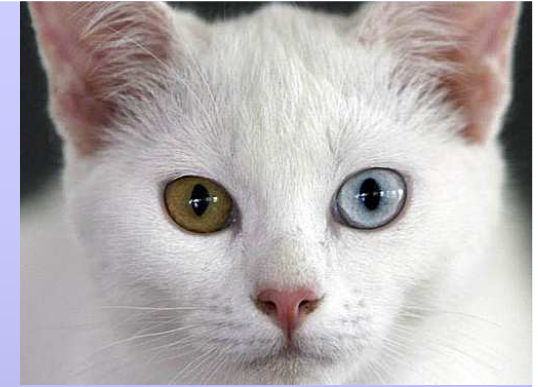
3 codons codifiquen el final de lectura.

EL CODI GENÈTIC ÉS UNIVERSAL

Les proteïnes són macromolècules formades per aminoàcids. Hi ha 20 aminoàcids proteics.



Les mutacions



Són canvis en l'ADN de les cèl·lules que es produeixen espontàniament i a l'atzar.

Els agents mutàgens augmenten la freqüència de les mutacions.

Només s'hereten les que afecten els gàmetes.



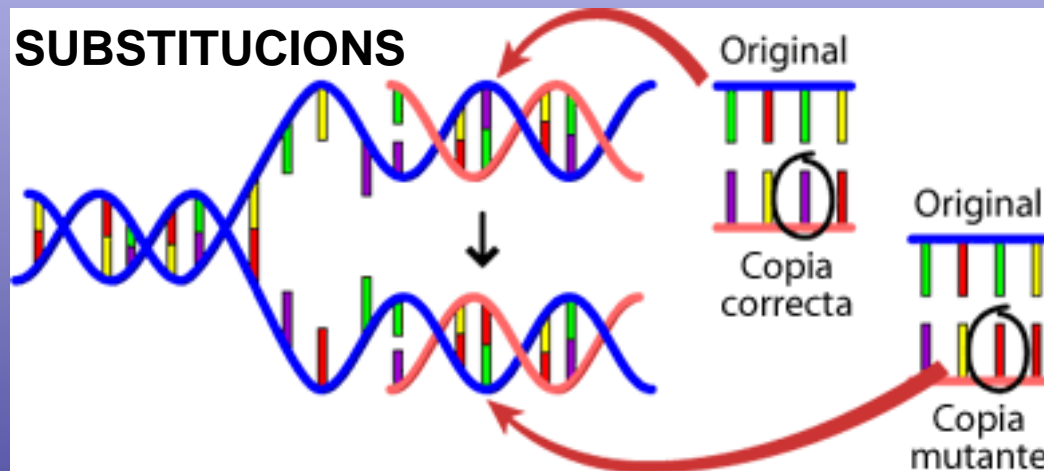
Les mutacions poden **provocar problemes** en l'organisme que les presenta però també n'hi ha que són **beneficioses** i milloren la capacitat de supervivència (aquestes són les que fan augmentar la variabilitat gènica i, per tant, la diversitat i evolució dels organismes).

Substitució d'un nucleòtid per un altre

Tipus de mutacions gèniques:

Delecció, pèrdua d'un nucleòtid

Inserció, guany d'un nucleòtid



AUG CUU UUU CAU UGG
met – leu – phe – his - trp

AUG CUU UUU CA^A UGG
met – leu – phe – gin - trp

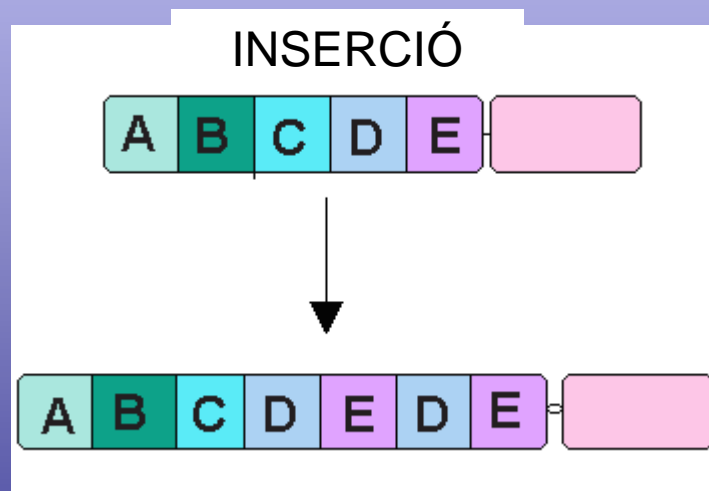
De vegades són silencioses:

AUG CUC^C UUU CAU UGG
met – leu – phe – his - trp

AUG CUU AUUU CAU UGG

AUG CUU AUU UCA UUG G

met – leu – ile – ser - leu



Seqüència base:

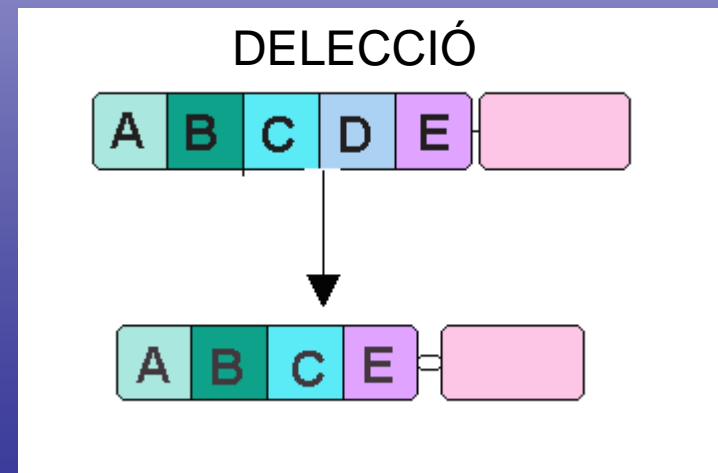
AUG CUU UUU CAU UGG

met – leu – phe – his - trp

AUG CUU UU- CAU UGG

AUG CUU UUC AUU GG

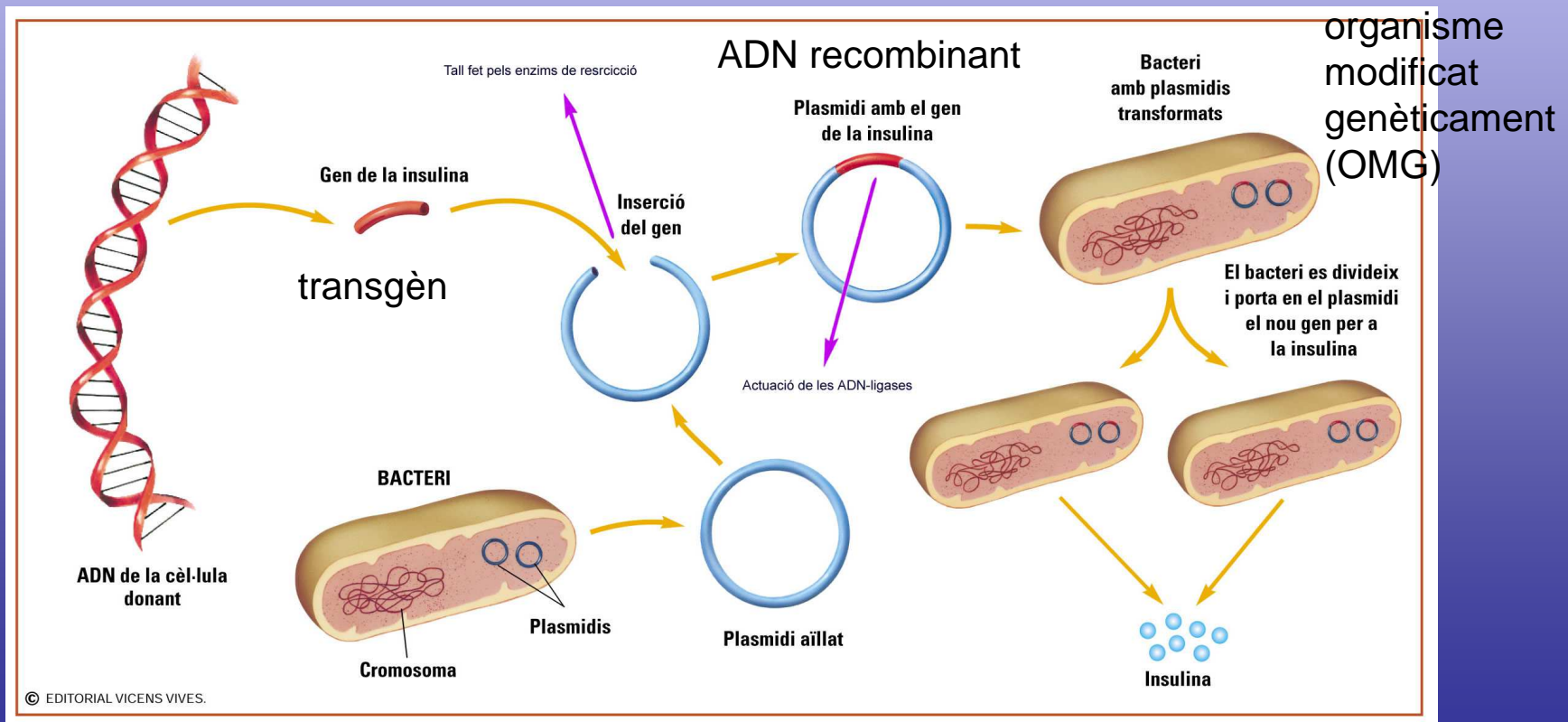
met – leu – phe – ile -



La biotecnologia

Conjunt de tècniques o processos que fan servir organismes vius o biomolècules per obtenir productes útils per a les persones, la indústria o el medi ambient.

Enginyeria genètica: conjunt de tècniques que treballen amb ADN.



Enginyeria genètica

Aplicacions en medicina i farmàcia

Amb aquesta tècnica i treballant amb llevats o bacteris s'obtenen:

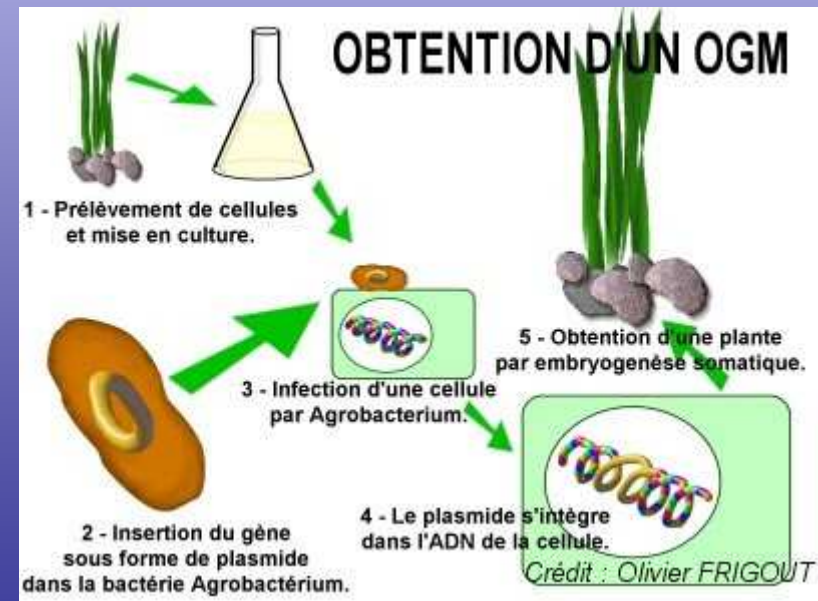
- Antibiòtics més eficaços davant la resistència bacteriana
- Hormones: insulina, hormona del creixement
- Factors de coagulació de la sang
- Vacunes, etc.

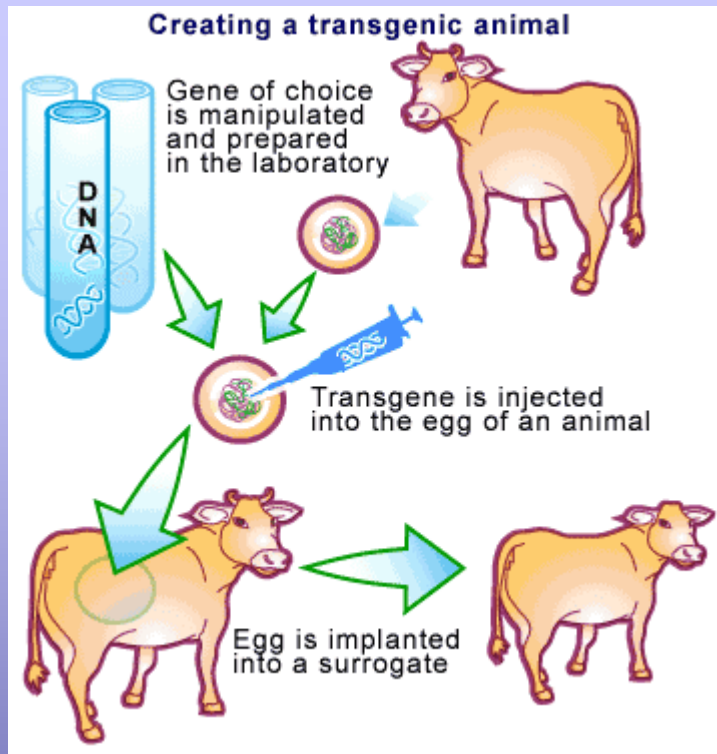
Aplicacions en agricultura

Conreus transgènics: arròs, blat, panís, soja, etc.

Tenen característiques noves:

- resistència a plagues
- més tolerància a les condicions adverses
- creixement més ràpid,
- enriquiment en vitamines, etc.





Es treballa amb zigots, en els quals s'implanta el gen desitjat. El zigot origina un individu transgènic.

Es poden obtenir:

- Animals més grans, resistents a algunes malalties, amb més rendiment.
- Producció de medicaments (per ex.: llet amb proteïnes humanes com els factors de coagulació, etc.)
- Models de malalties humanes

Aplicacions en ramaderia

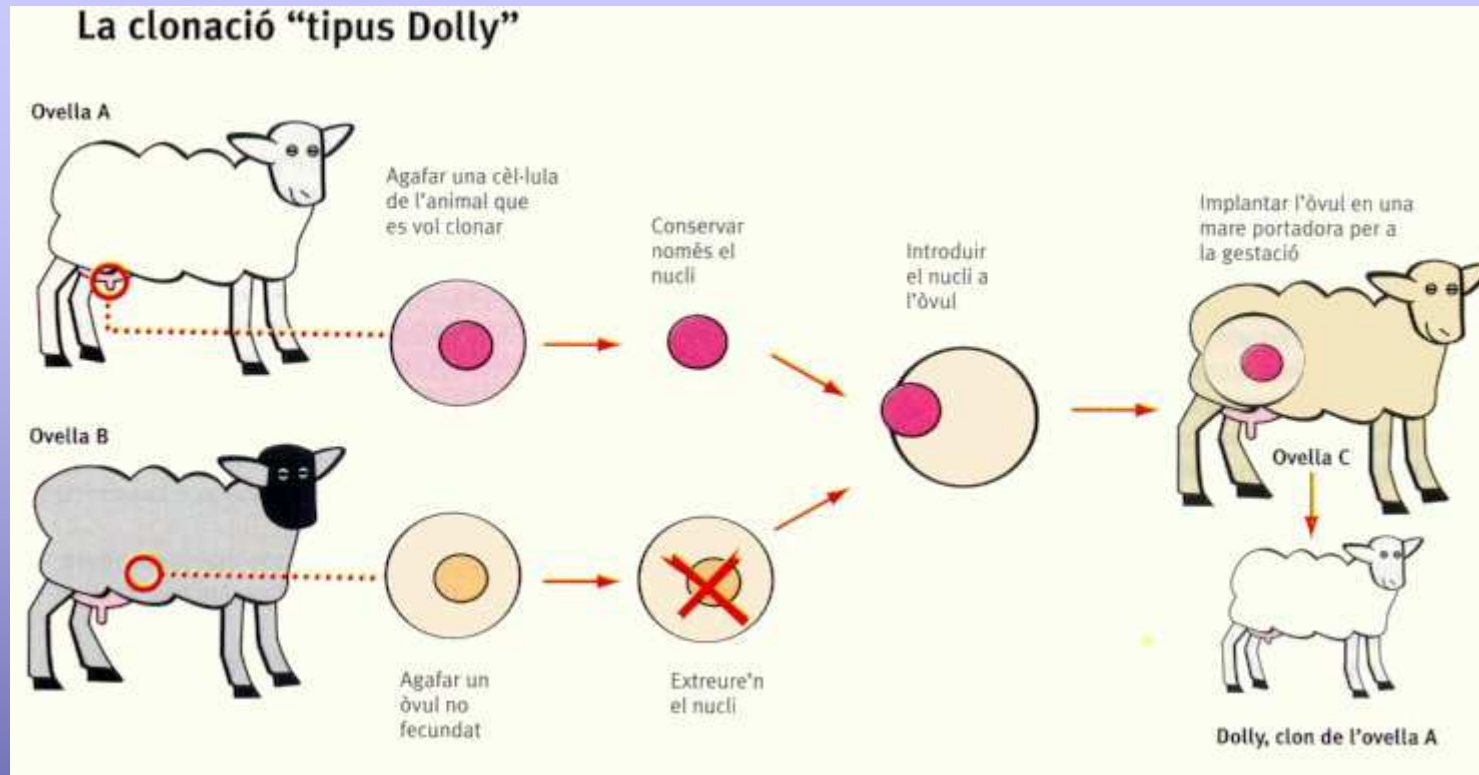
Enginyeria genètica

Teràpia gènica

Substitució d'un gen defectuós que provoca una malaltia per un altre procedent d'un individu sa.
Es troba en fase d'investigació.

Enginyeria genètica

Organismes clònics



Per obtenir l'ovella Dolly, es van fer 277 fusions cel·lulars (òvuls no fecundats de les ovelles donants i cèl·lules de la mamella de l'ovella que es volia clonar).

Van sobreviure 29 embrions, se'n va implantar 13 i 1 sol embaràs va arribar a terme: Dolly

Les clonacions d'animals són molt més complexes que les de vegetals.

Aplicacions industrials

Obtenció d'enzims

Per fabricar **biosensors** (dispositius que ens permeten obtenir informació sobre l'interior del nostre organisme sense entrar-hi):

- Presència de biomolècules en sang: sucre, urea, colesterol, etc.
- Proves d'alcoholèmia
- Proves d'embaràs

- Per a **processos industrials**:
 - Biodetergents que treuen millor les taques
 - Efecte desgastat dels texans
 - Obtenir carns més tendres

Millora dels aliments

Arròs daurat enriquit en vitamines, cereals sense gluten...

Nous ferments pel vi i els iogurts, nous aromes, conservants...

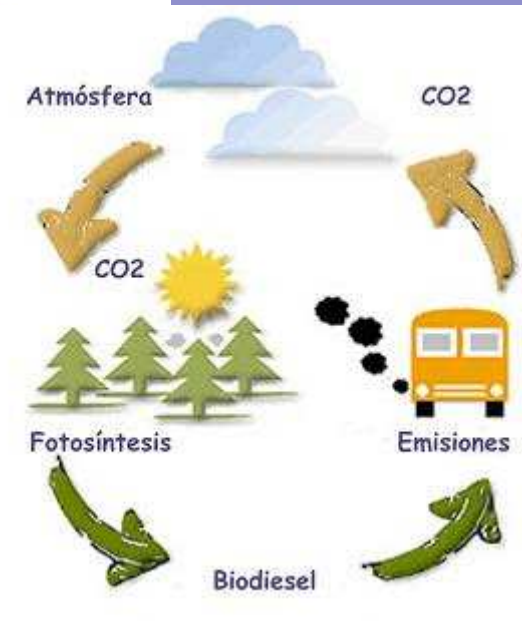
Detecció de fraus alimentaris, de microorganismes patògens responsables d'infeccions alimentàries...

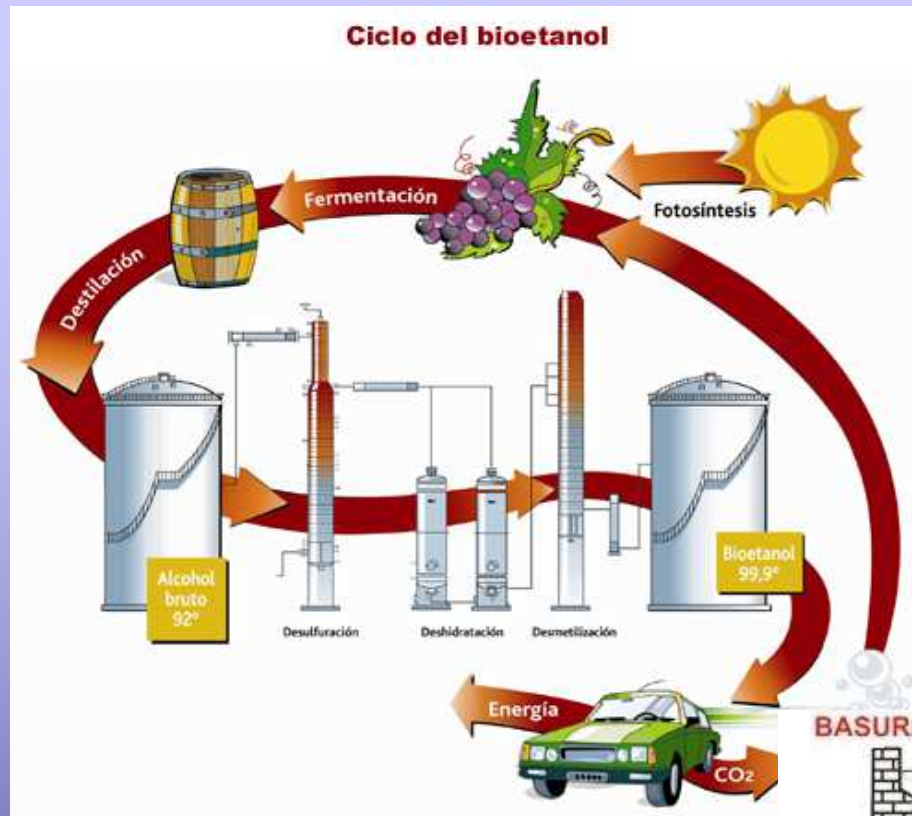
Producció de biocombustibles

Biodièsel



Tot i que en cremar-se també generen emissions de CO_2 no es consideren contaminants perquè aquest gas ha estat fixat per les plantes per fer la fotosíntesi només uns mesos enrere, no milions d'anys com en el cas dels combustibles fòssils.

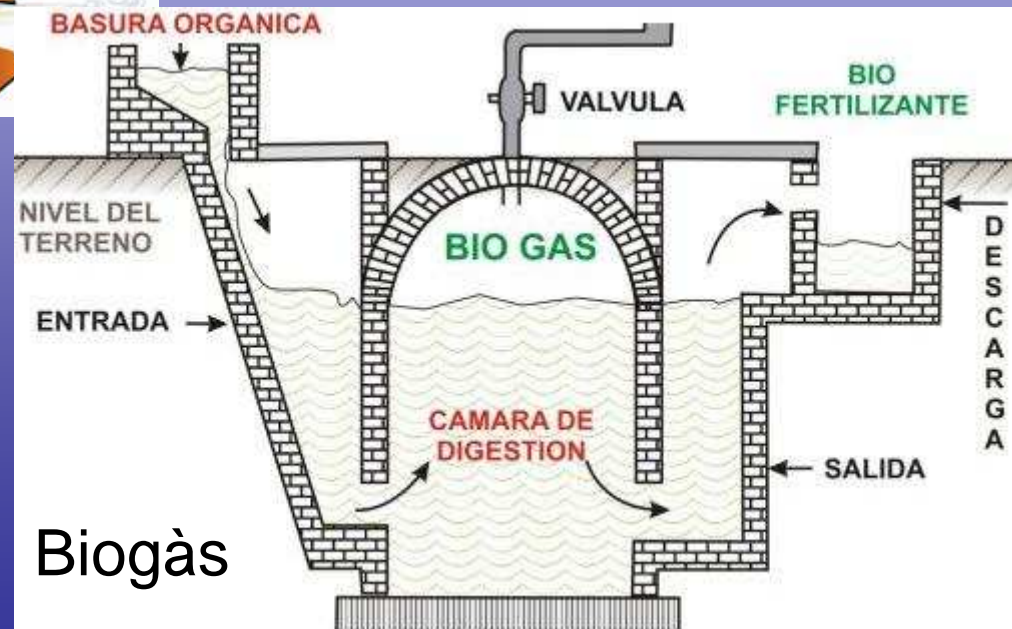




Es fan conreus energètics de plantes riques en sucres com canya de sucre, remolatxa, ordi, etc. que es fan fermentar per obtenir bioetanol.

Bioetanol

Producció de biocombustibles



Tractament de residus i de contaminants

La **bioremediació** és qualsevol procés que utilitzi microorganismes, fongs, plantes o enzims derivats d'ells per netejar el medi ambient de residus i contaminants.



Tractament d'aigües residuals



Control de les mareas negres



Eliminació de metalls pesants com el mercuri i el plom



Hi ha bacteris capaços d'acumular-los en el seu cos sense patir cap mal. S'utilitzen quan hi ha alguna fuga d'aquests metalls.

Els metalls pesants s'acumulen a les cadenes tròfiques i són tòxics.