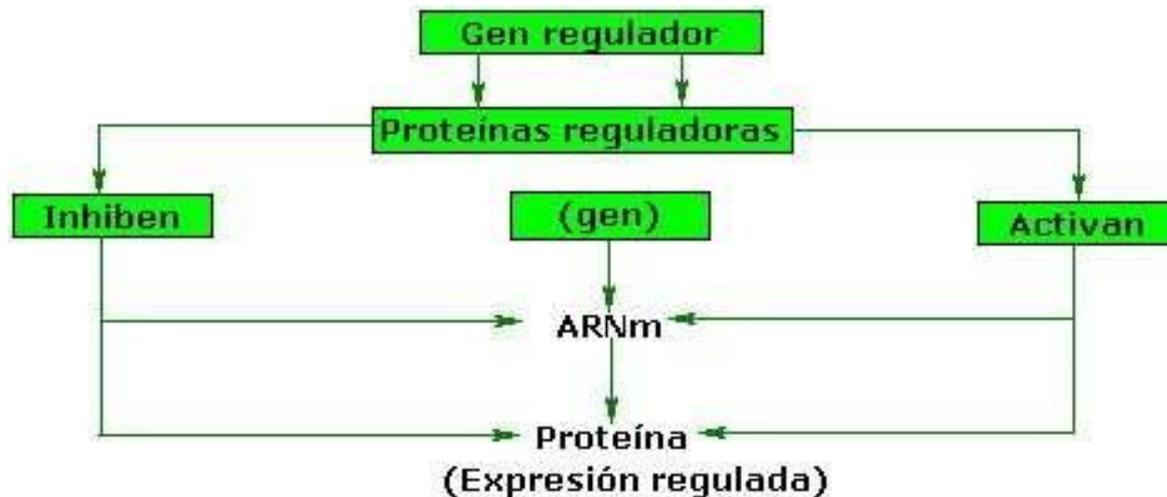


Regulación de la expresión génica



REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA

Todas las células de un org. pluricelular, excepto los gametos, tienen la misma información genética, pero **no todos los genes están activos** durante el ciclo celular. Muchos genes no actúan nunca y otros lo hacen sólo en determinados momentos, pudiendo permanecer inactivos largos periodos de tiempo.



La síntesis de proteínas se controla mediante la **regulación de la síntesis de ARNm**.

Para comprender la regulación génica, veremos dos ej.:

- El operón LAC (Lactosa)
- El operón HIS (Histidina)

REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GÉNICA EN EUKARIOTAS

Se puede llevar a cabo en cinco niveles diferentes:

①

Control de la estructura de la cromatina

②

Control de la transcripción del ARNm

③

Control de la maduración postranscripcional

④

Control de la traducción

⑤

Control del procesamiento postraduccional

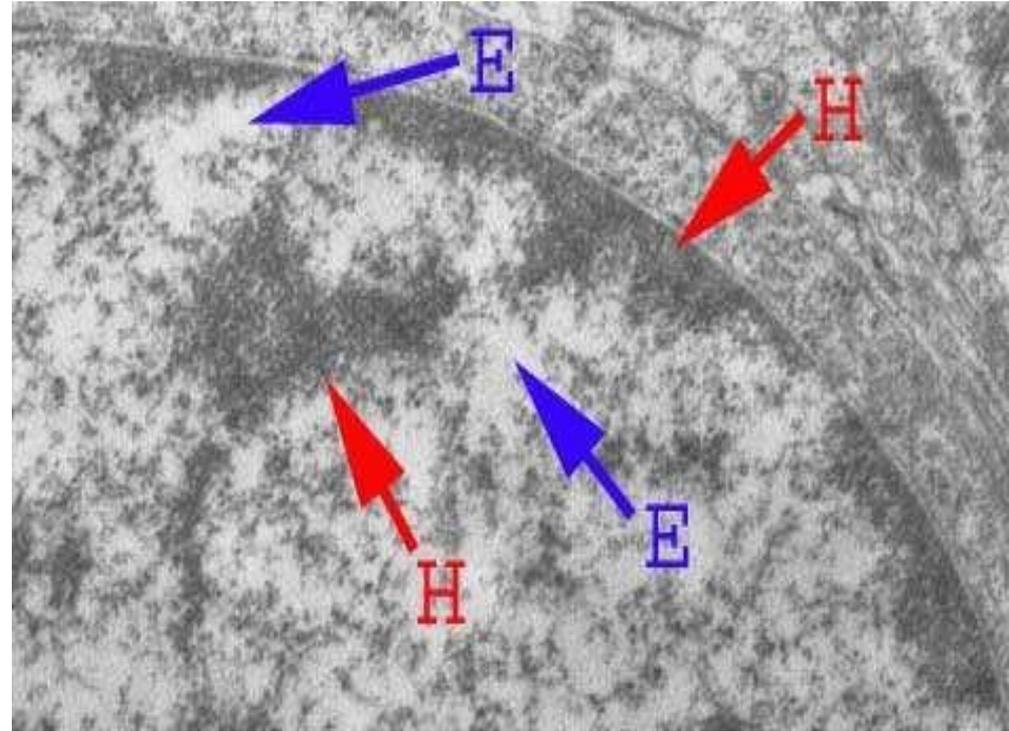
En el núcleo

En el citoplasma

1 CONTROL DE LA ESTRUCTURA DE LA CROMATINA

EUCROMATINA (E)

Son zonas donde el nivel de empaquetamiento es menos denso, y sus genes pueden expresarse, pero aún así son innacesibles para ser transcritos por la ARN polimerasa. Para que puedan transcribirse, deben sufrir una **descondensación** previa a la transcripción.



El que haya o no descondensaciones de *eucromatina* depende de las posibles metilaciones del ADN, o de las acetilaciones y metilaciones de las histonas.

(-CH₃)

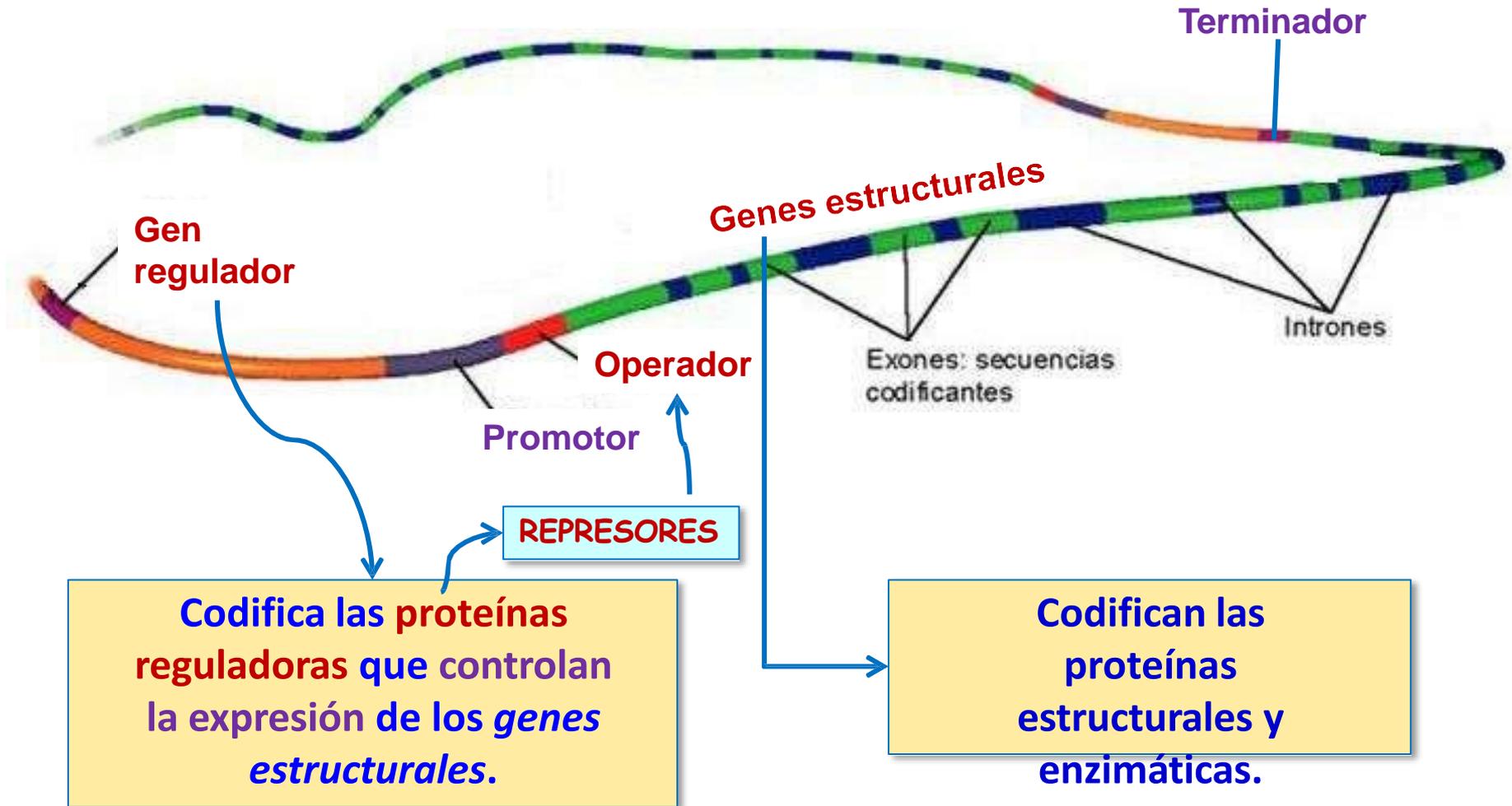
(CH₃-CO-)

HETEROCROMATINA (H)

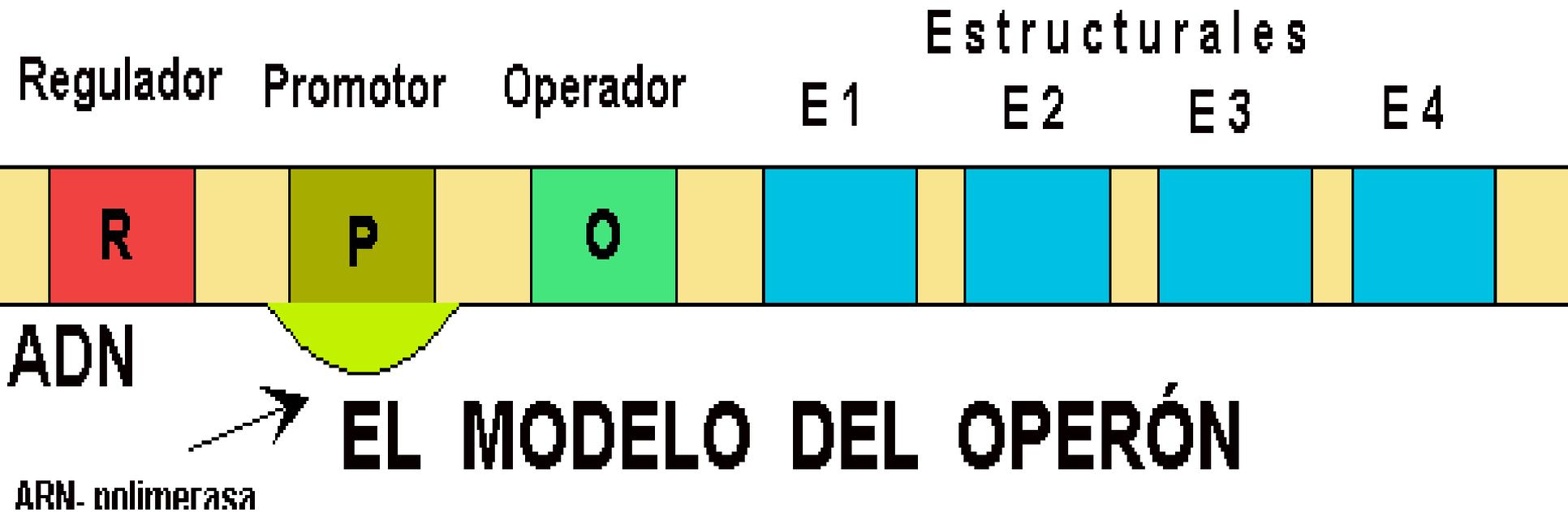
Zonas replegadas con mayor grado de empaquetamiento. Su actividad de transcripción es baja o nula, pues el ADN, altamente repetitivo, es **inactivo**.

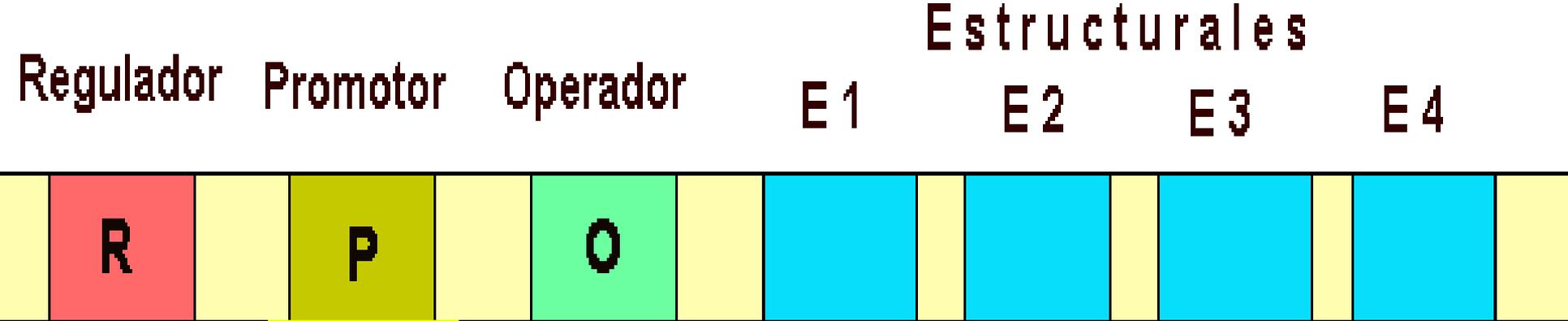
CONTROL DE LA TRANSCRIPCIÓN. MODELO DEL OPERÓN

(Jacob & Manod, 1961)



Un **Operón** es grupo de **genes estructurales** cuya expresión está regulada por **elementos de control** o genes (**promotor y operador**) y **genes reguladores**





ADN



EL MODELO DEL OPERÓN

ARN- polimerasa

El promotor es la parte del ADN en donde se pega la ARN polimerasa antes de abrir el segmento de ADN a ser transcripto

Un segmento del ADN que codifica para un polipéptido específico se conoce como un **gen estructural**.

Un **operón** consiste en:

un operador: controla el acceso de la ARN polimerasa al promotor

un promotor: donde la ARN polimerasa reconoce el sitio de **inicio de la transcripción**

un gen regulador: controla el tiempo y velocidad de transcripción de otros genes

un gen estructural: **codifican las enzimas relacionadas o las proteínas estructurales**

El gen regulador codifica para una **proteína** que se pega al operador, obstruyendo al promotor (y por lo tanto a la transcripción), del gen estructural.

Cuando se remueve **la proteína represora**, puede producirse la transcripción.

El operador y el promotor son sitios de unión sobre el ADN y no se transcriben.

Los operones son

❖ **inducibles o**

❖ **reprimibles,**

de acuerdo al mecanismo de control

MODELO DEL OPERÓN

Elementos que intervienen en la regulación de la expresión génica en bacterias. Elementos del Operón.

Elementos de control

Promotor

Operador

Moléculas difusibles

Proteínas reguladoras

Efectores

Inductores

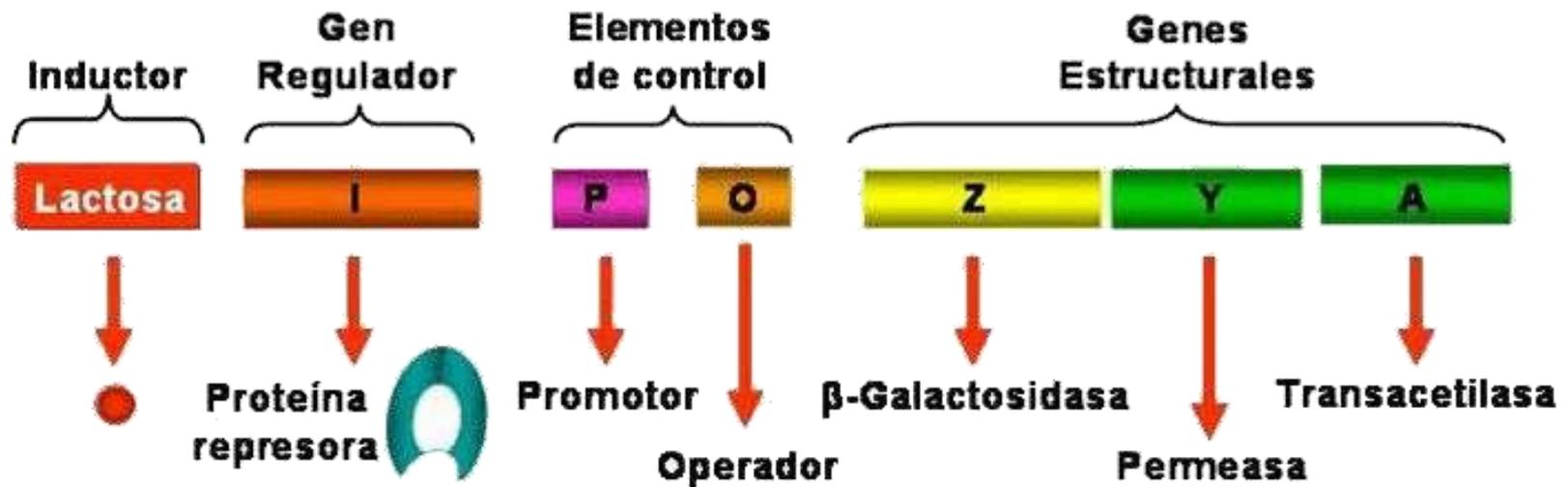
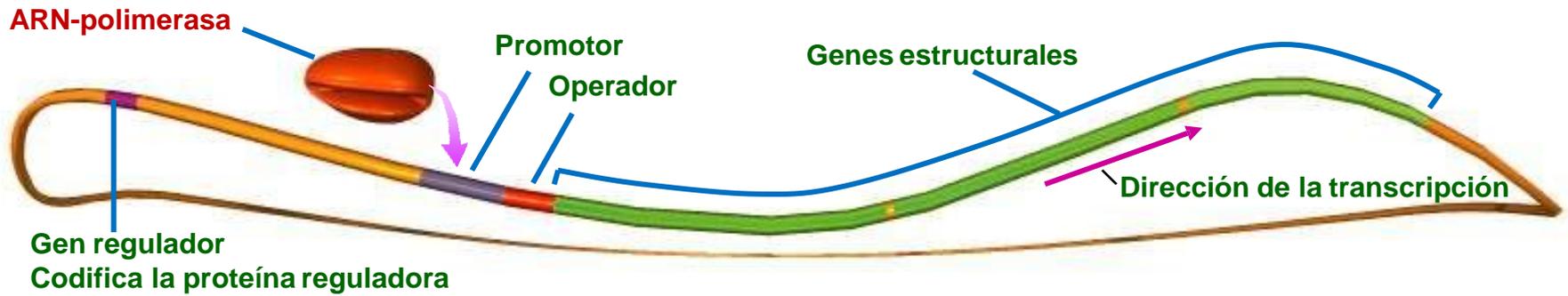
Genes Estructurales

Codifican para polipéptidos

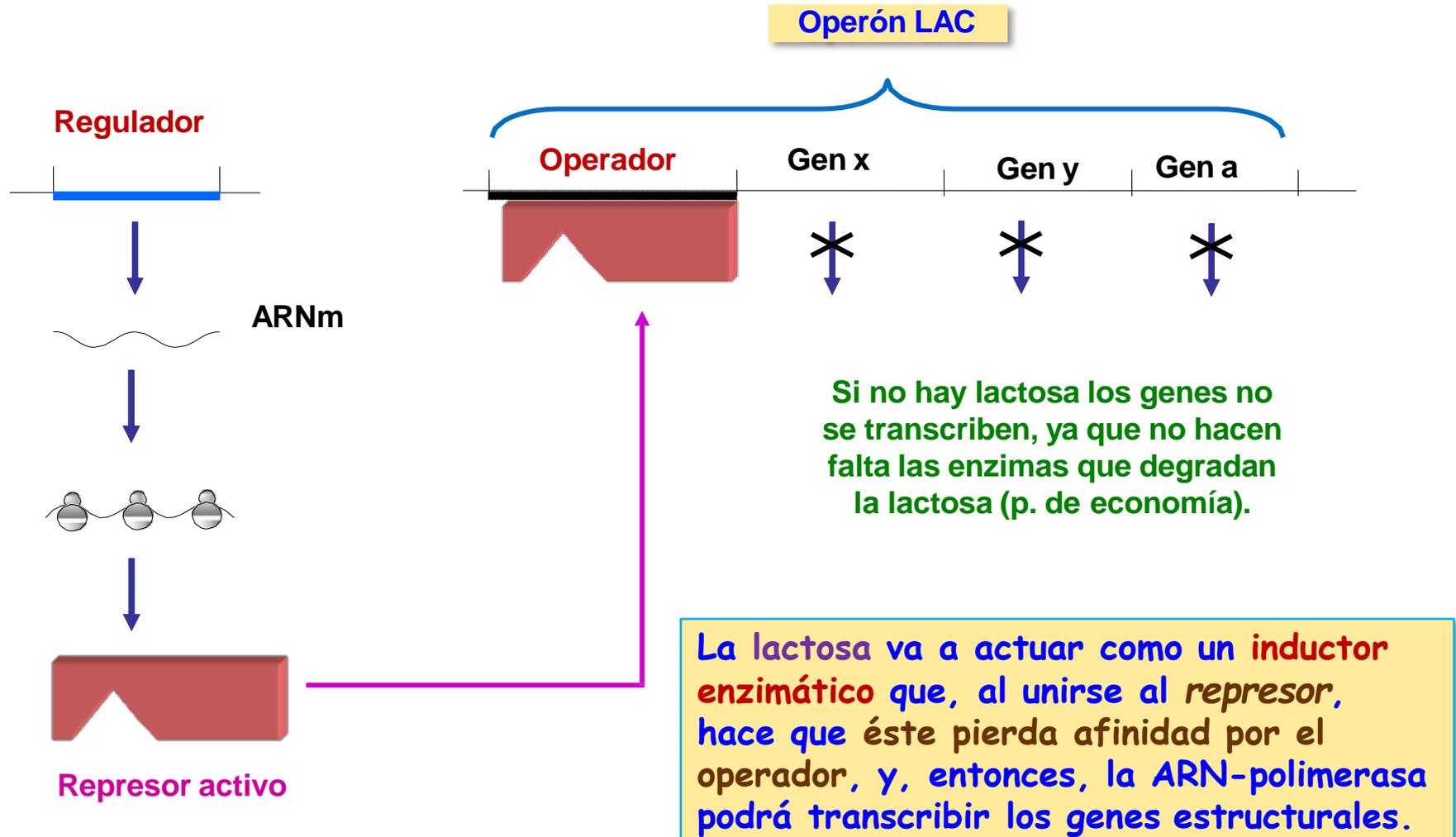
Gen regulador

Codifica para proteína reguladora

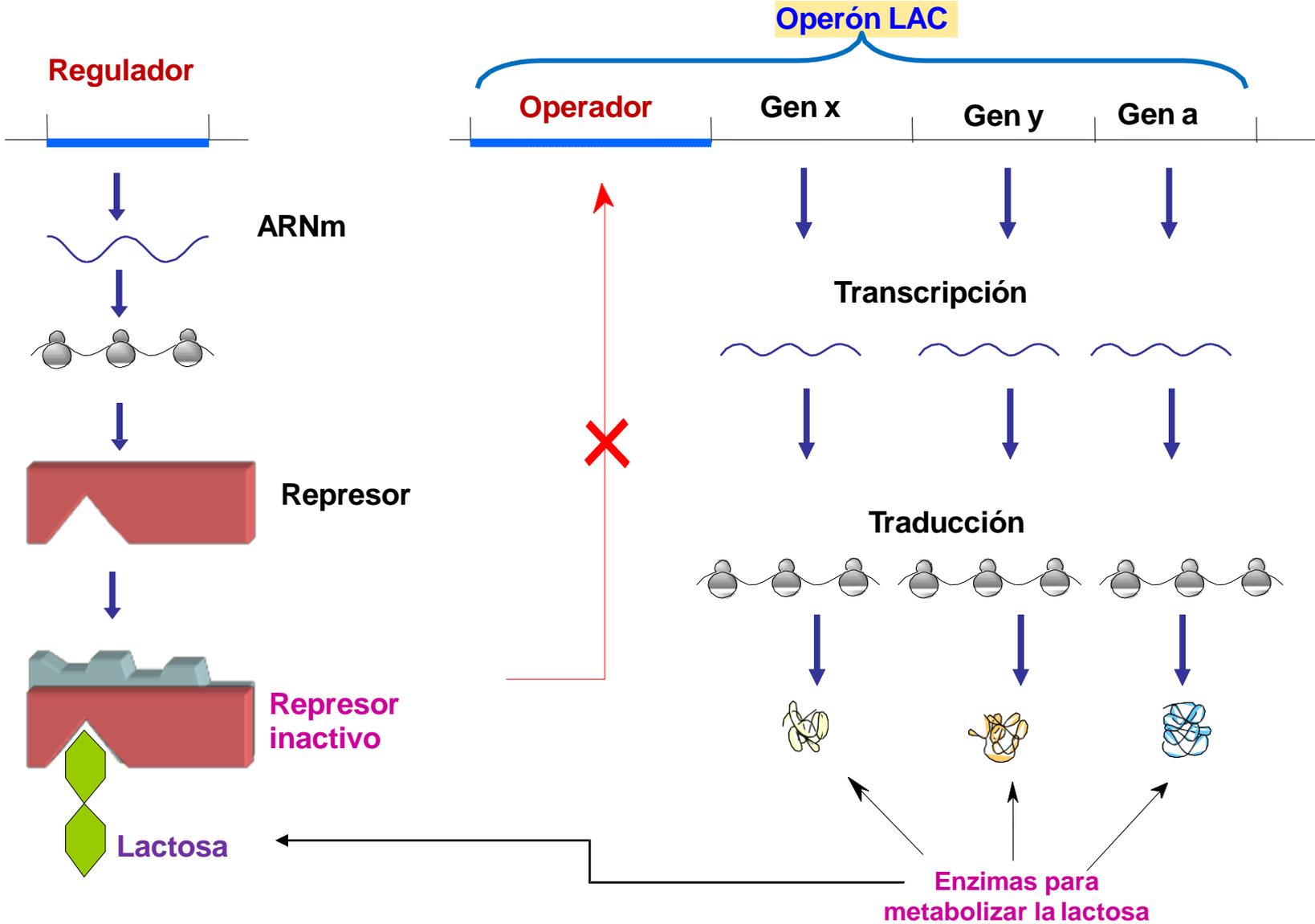
EL OPERÓN LACTOSA



Regulación del operón LAC en E. coli. Si no hay lactosa el represor está en su forma activa, y los genes estructurales no se transcriben, con lo que la célula no tendrá los enzimas para metabolizarla.



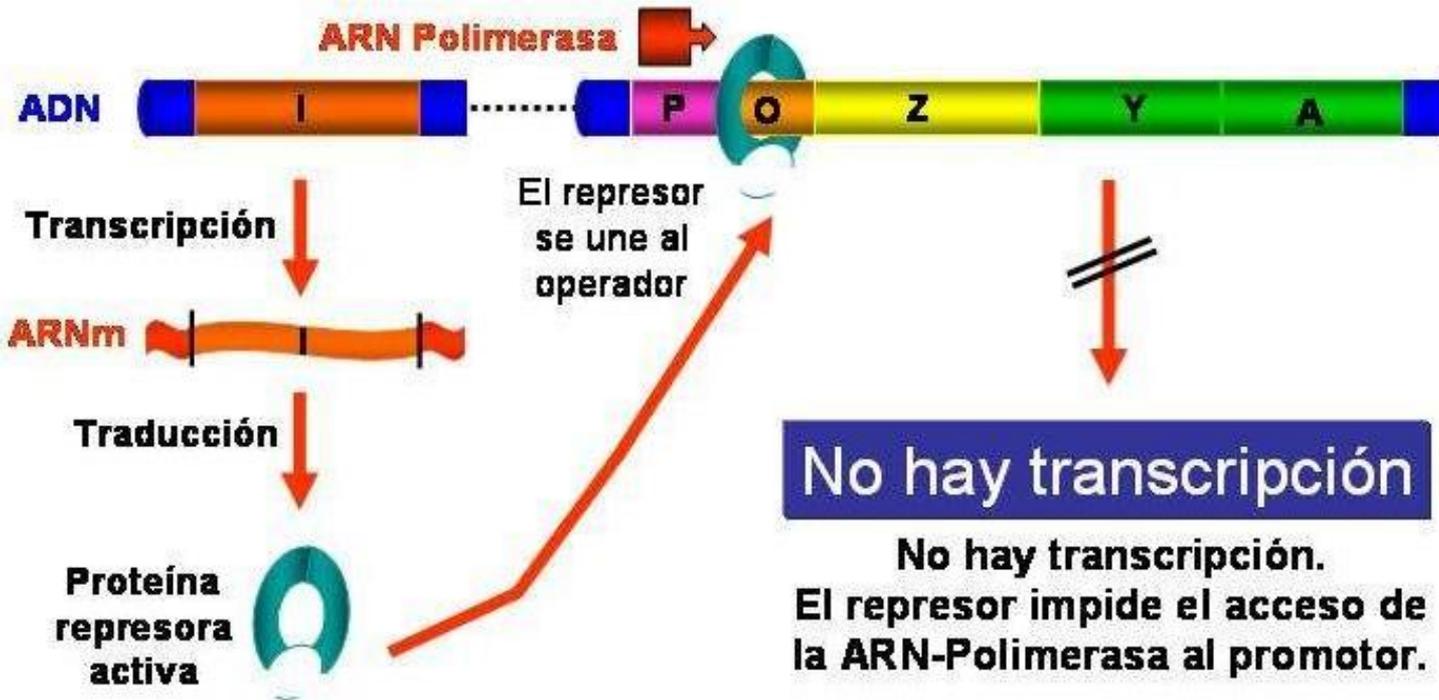
Regulación del operón LAC en E. coli. Si hay lactosa, esta se une al represor y lo inactiva. El *operator*, al estar libre, desencadena la transcripción de los genes estructurales, con lo que se sintetizarán las enzimas necesarias para metabolizar la lactosa. Cuando haya desaparecido la lactosa el *represor* volverá a su estado activo y dejarán de transcribirse los genes *x*, *y* y *a*.



EL OPERÓN LACTOSA

Operón Lactosa

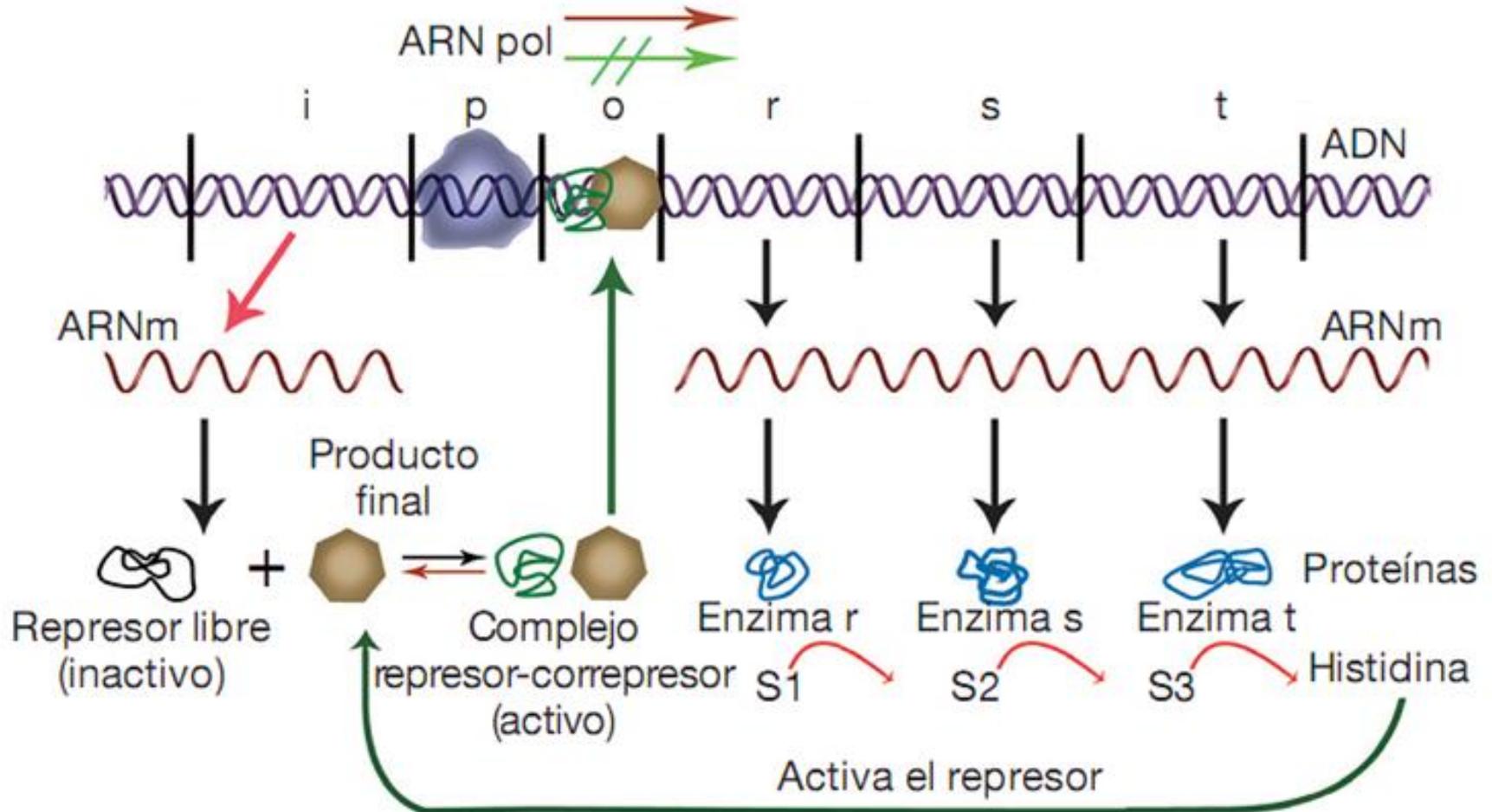
Sin Inductor



EL OPERÓN LACTOSA



OPERÓN HISTIDINA (operón reprimible)



REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GENÉTICA

EUCARIOTAS

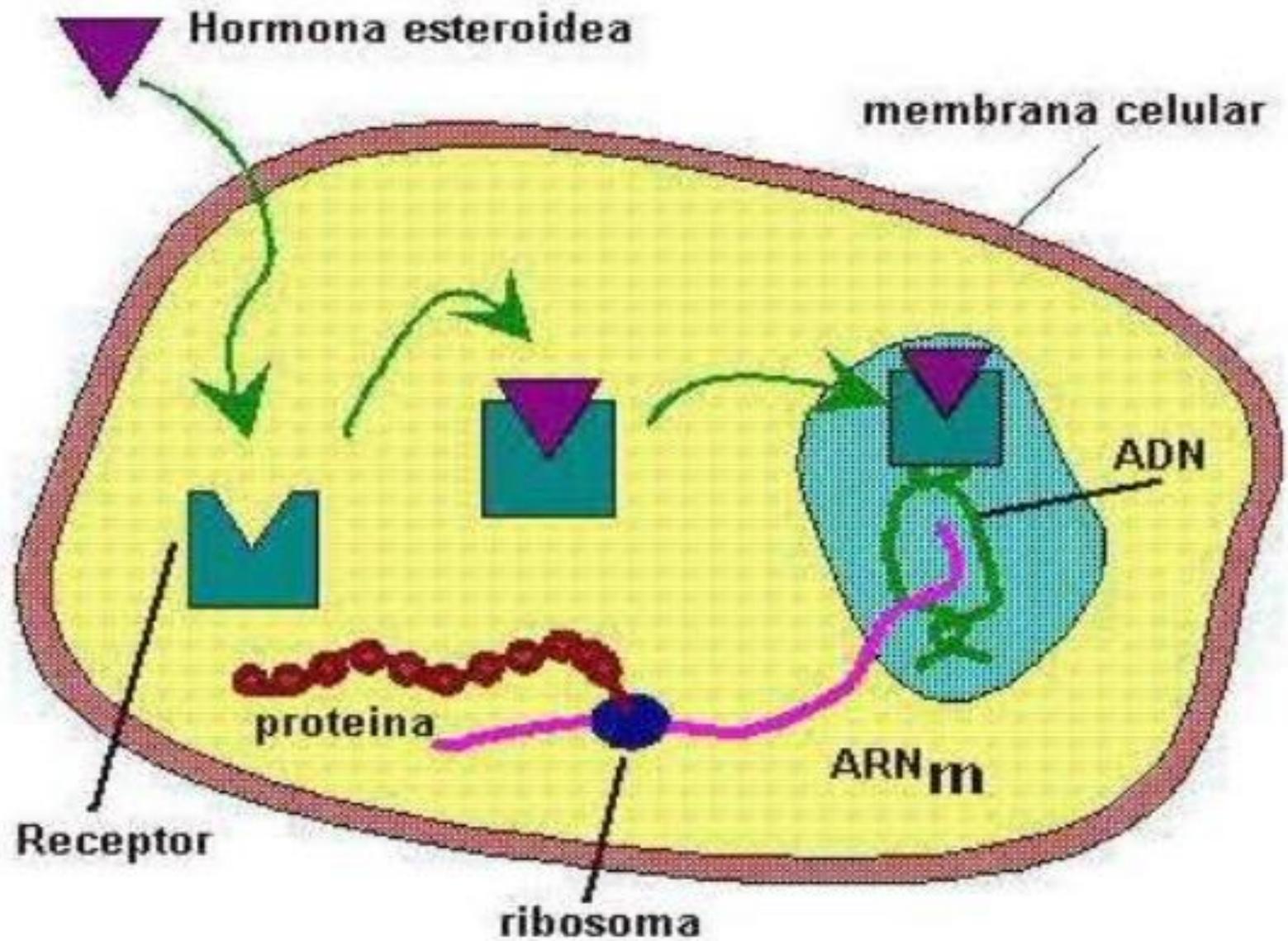
EN LOS ORGANISMOS EUCARIOTAS LAS CÉLULAS DE DIFERENTES TEJIDOS TIENEN DISTINTAS FUNCIONES Y SINTETIZAN DIFERENTES PROTEÍNAS, AUNQUE CONTIENEN LOS MISMOS GENES

ADEMÁS DE GENES ESTRUCTURALES QUE SE TRANSCRIBEN , HAY SECUENCIAS RELACIONADAS CON EL CONTROL DE LA TRANSCRIPCIÓN:

- **PROMOTOR**
- **SECUENCIAS INTENSIFICADORAS (estimuladas por factores de transcripción)**
- **SECUENCIAS SILENCIADORAS (estimuladas por factores de transcripción)**

**FACTORES DE TRANSCRIPCIÓN (proteínas reguladoras que regulan específicamente la expresión de un gen)
CONDICIONADOS POR LA PRESENCIA DE HORMONAS LIPÍDICAS
Y HORMONAS PROTEICAS**

MECANISMO DE ACCIÓN DE HORMONAS ESTEROIDEAS



Las **hormonas proteicas**, son moléculas de gran tamaño que no pueden entrar en el interior de las células blanco, por lo que se unen a "**moléculas receptoras**" que hay en la superficie de sus membranas plasmáticas, provocando la formación de un **segundo mensajero**, el AMPc, que sería el que induciría los cambios pertinentes en la célula al activar a una serie de enzimas que producirán el efecto metabólico deseado.

