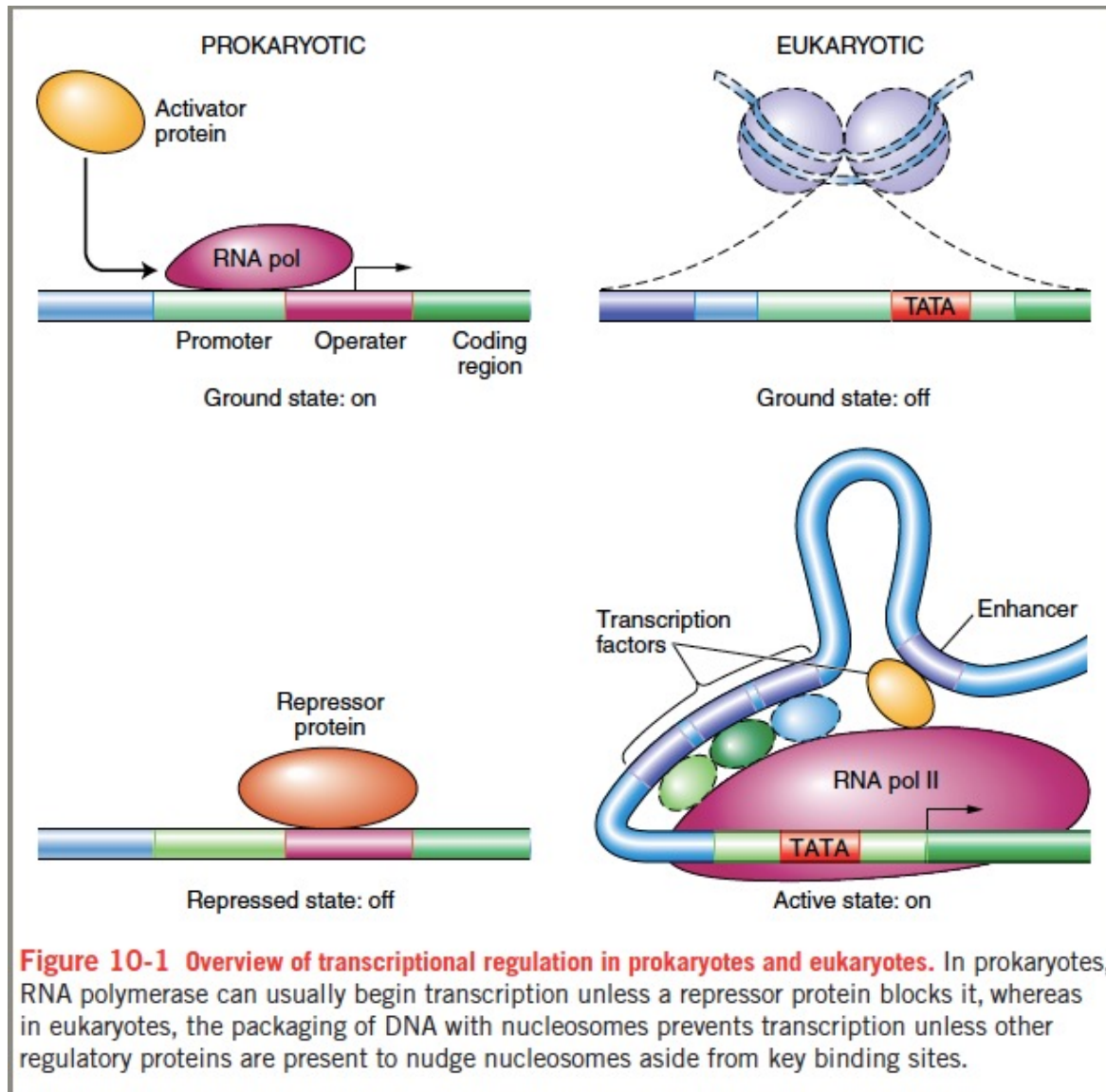


# REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GENÉTICA



**Figure 10-1 Overview of transcriptional regulation in prokaryotes and eukaryotes.** In prokaryotes, RNA polymerase can usually begin transcription unless a repressor protein blocks it, whereas in eukaryotes, the packaging of DNA with nucleosomes prevents transcription unless other regulatory proteins are present to nudge nucleosomes aside from key binding sites.

## Bibliografía

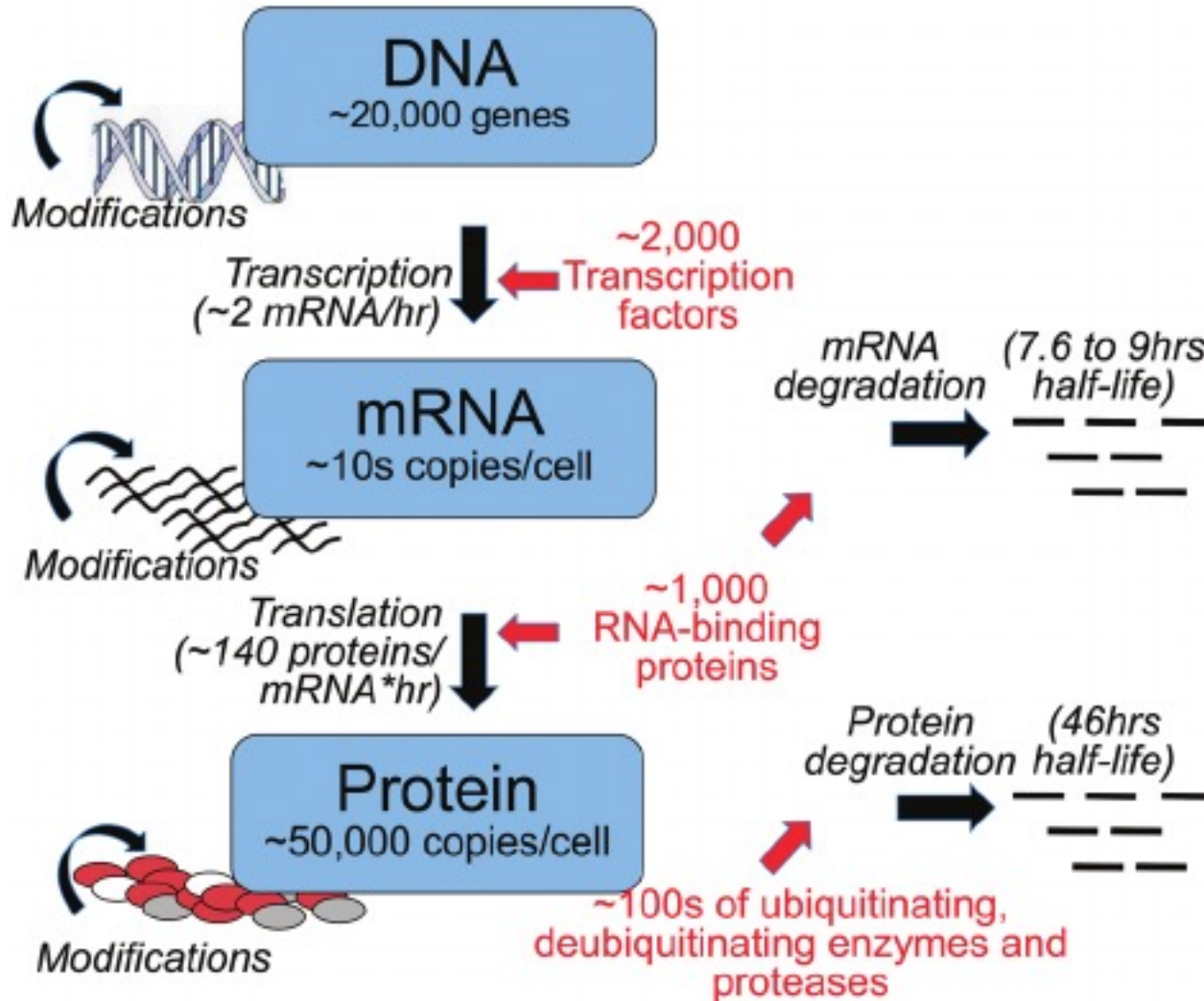
Capítulo 10. Introduction to Genetic Analysis  
Capítulo 7. Molecular Biology of the Cell

"The Genetics of operon Lac"

"Transcription Factories"

"Why do viruses cause cancer?"

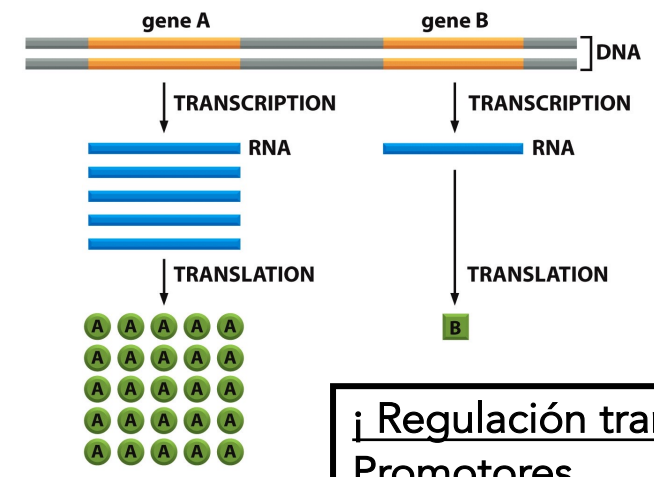
# Dogma Central y Expresión Genética



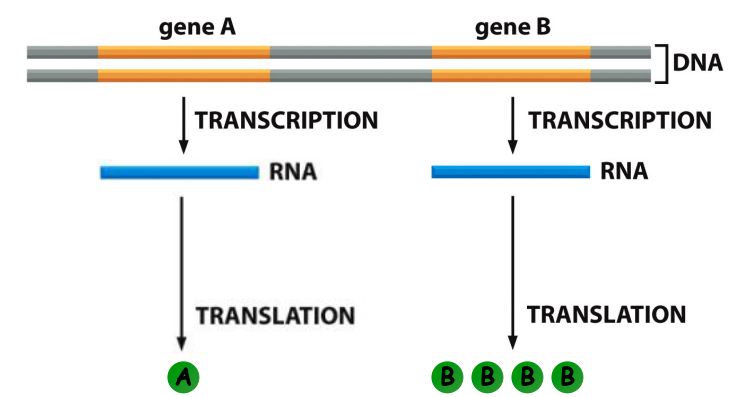
1. Modificación y organización del DNA
2. Transcripción de DNA
3. Modificaciones de RNA (estructura, localización, **estabilidad**)
4. Traducción de mRNA (eficiencia, poliribosomas)
5. Modificaciones co- y post-traduccionales de proteínas (localización, **estabilidad, actividad**)

La cantidad, localización y actividad de las proteínas son el resultado de **múltiples niveles de regulación** que permiten su funcionamiento correcto para el organismo

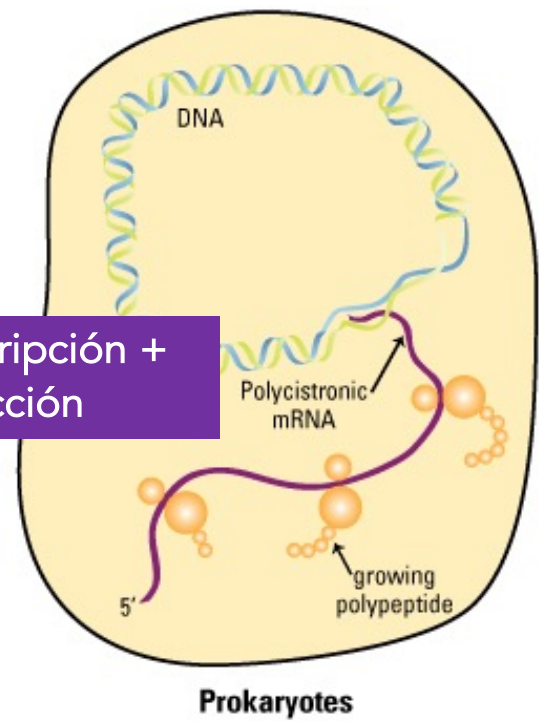
# Regulación en Procariontes y Eucariontes



**¡ Regulación transcripción !**  
 Promotores  
 Unión de la RNA polimerasa

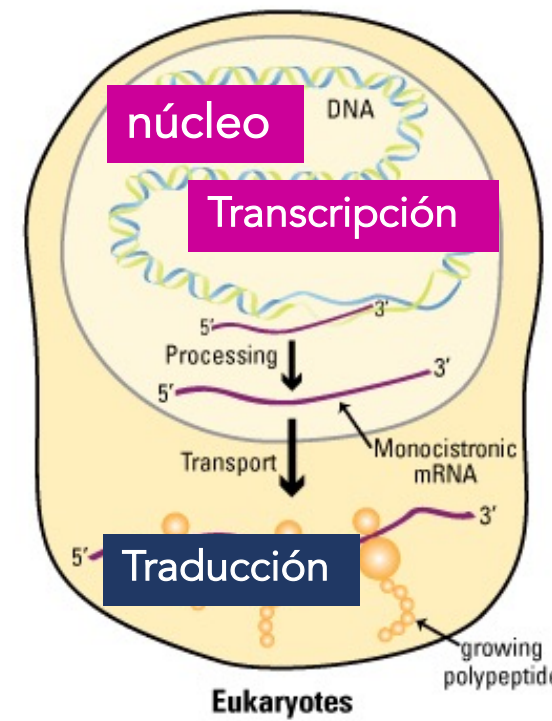


**¡ Regulación traducción !**  
 Regiones UTR y ORFs  
 Factores de traducción  
 Ribosomas



**Transcripción + Traducción**

Prokaryotes



núcleo

Transcripción

Traducción

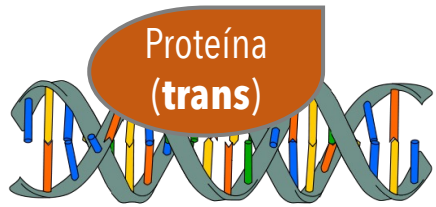
Eukaryotes

**Secuencias** de DNA o RNA reguladoras:  
 (elementos que actúan en “cis”)

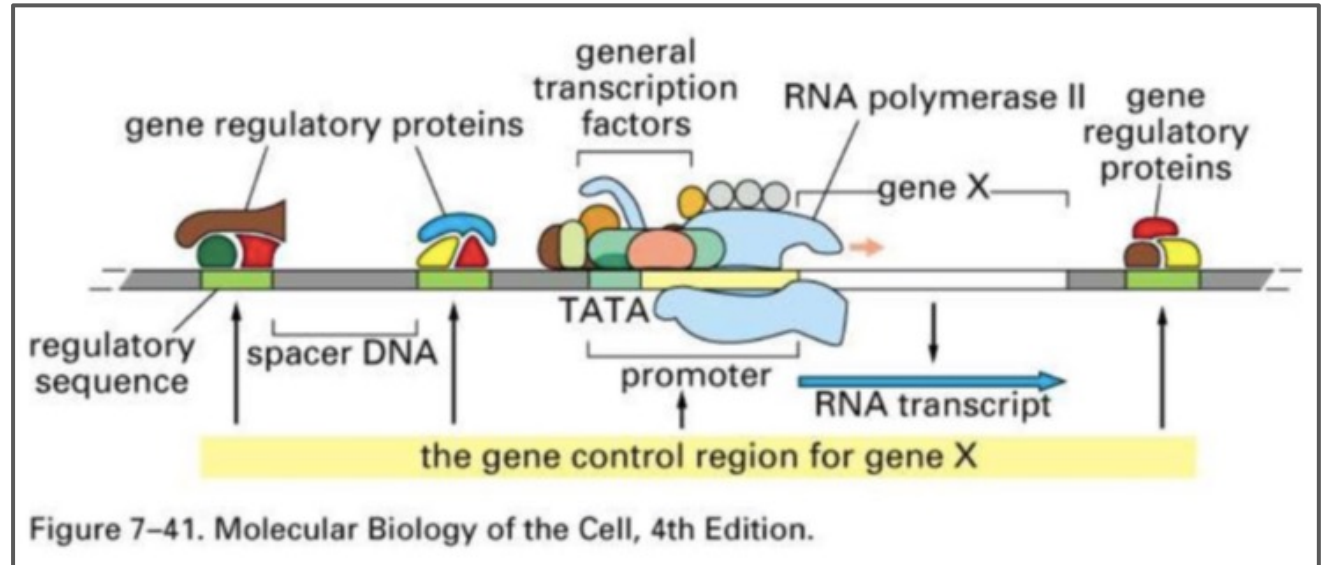
**Proteínas o RNAs** reguladores:  
 (elementos que actúan en “trans”)

# Elementos que actúan en "CIS" o en "TRANS"

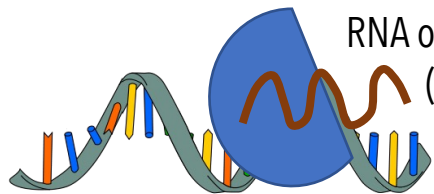
## Para Transcripción



DNA (gen)  
Secuencias específicas (cis)  
Regulan TRANSCRIPCIÓN

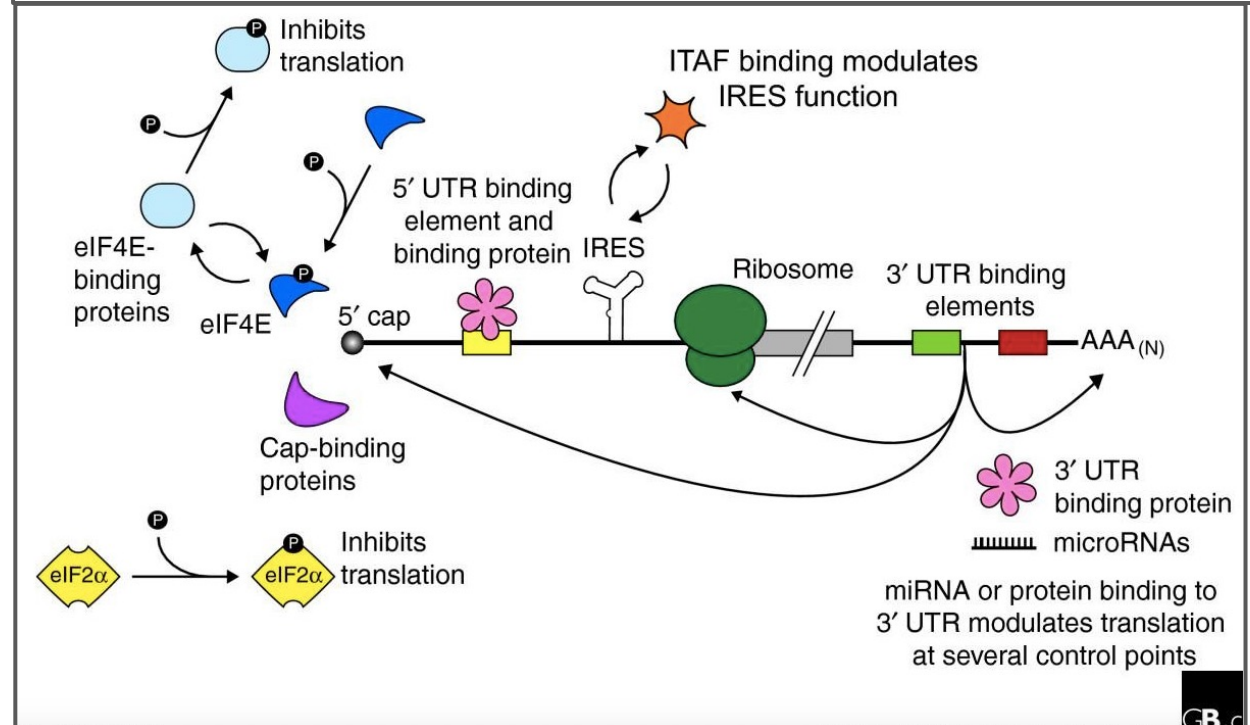


## Para Traducción

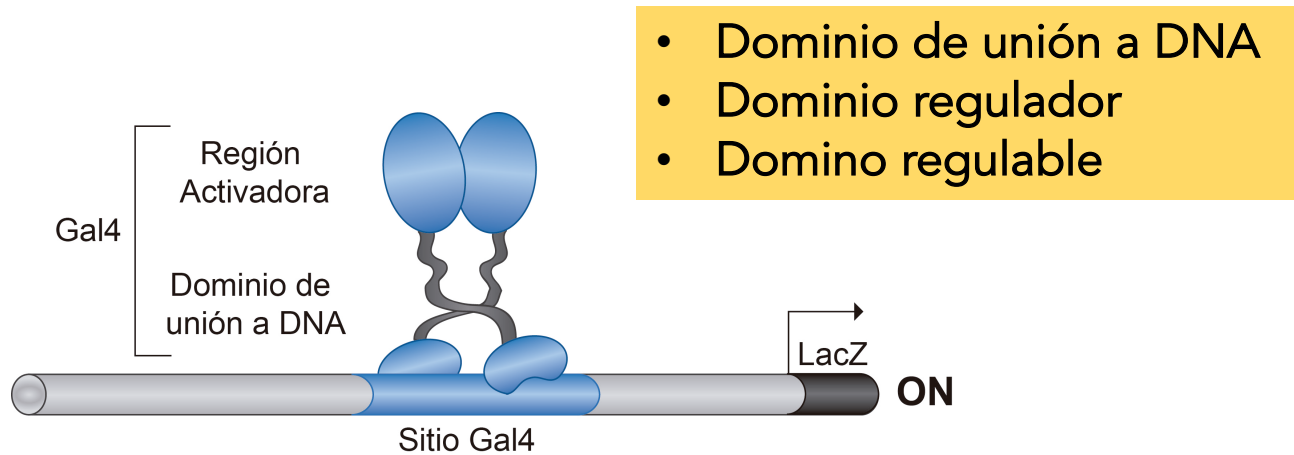


mRNA  

- Secuencias específicas (cis)
- En UTRs y ORFs
- Regulan TRADUCCIÓN



# Las proteínas reguladoras (factores de transcripción específicos) reconocen secuencias en el DNA y son modulares



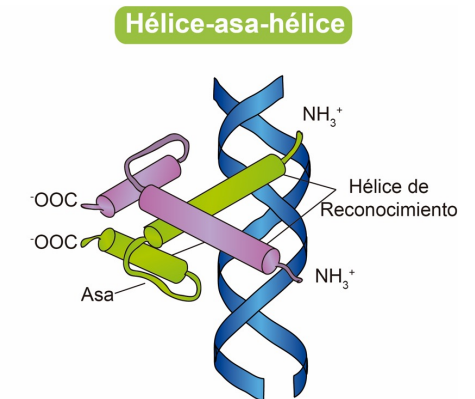
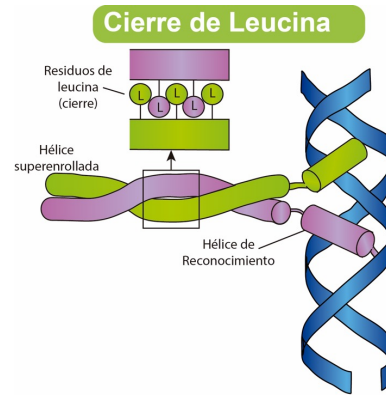
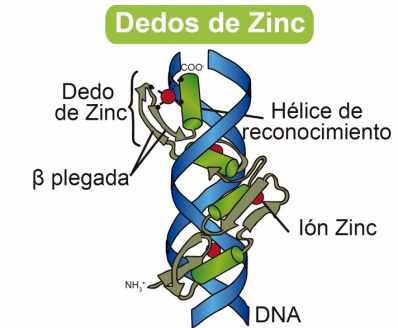
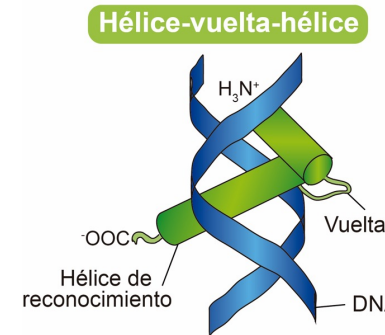
5' TGG AATTGTG AGCGATA ACAATT 3'  
 3' ACC TTAACA CTCGCCTATTGTTAA 5'

(a) Operador Lac

5' GTGAGTTAGCTCAC 3'  
 3' CACTCAATCGAGTG 5'

(b) Secuencia reconocida por CRP

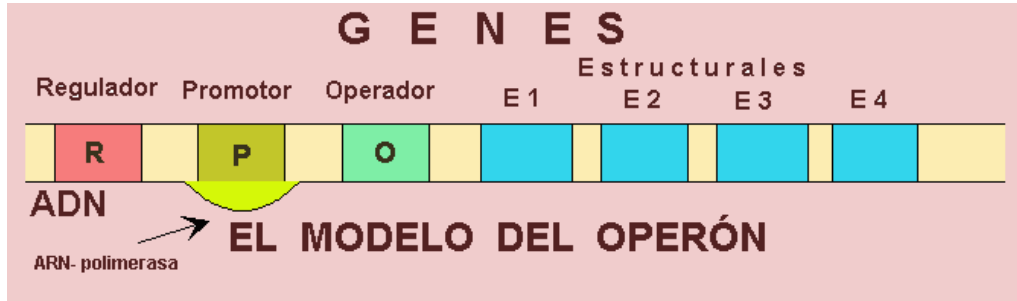
## Dominio de unión a DNA



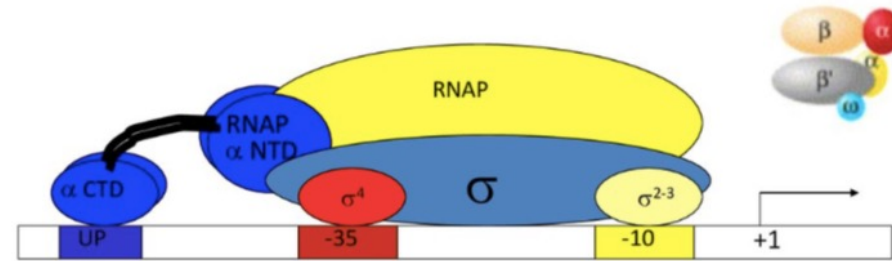
- La estructura que interacciona directamente con el DNA son  $\alpha$  hélices
- La interacción con el DNA se da en el surco mayor
- La unión es más estable en forma de dímero

# Regulación de la transcripción en procariontes

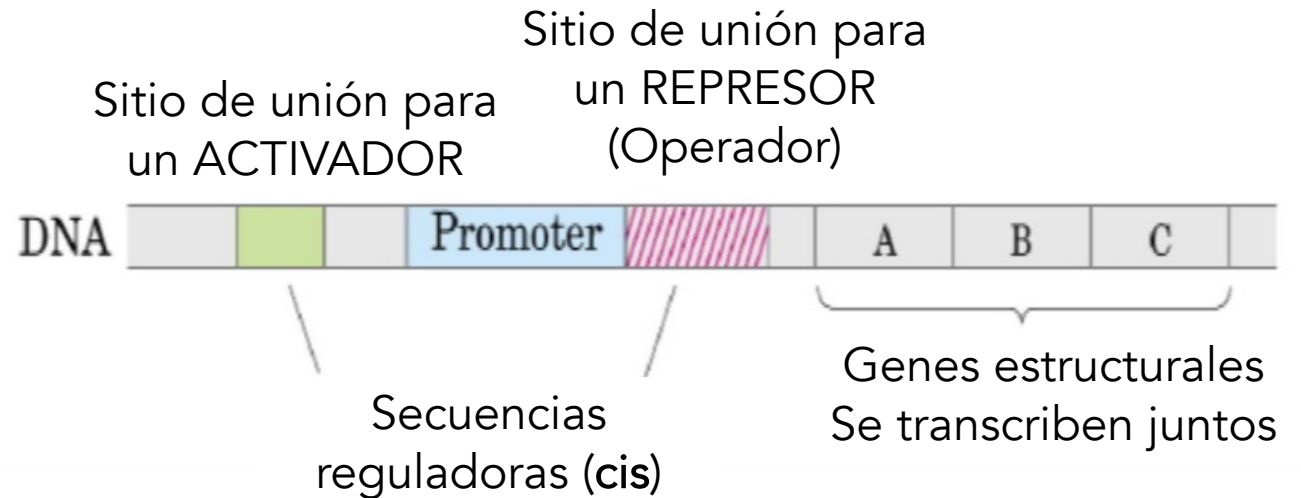
## Estructura de un operón bacteriano



## Promotor bacteriano



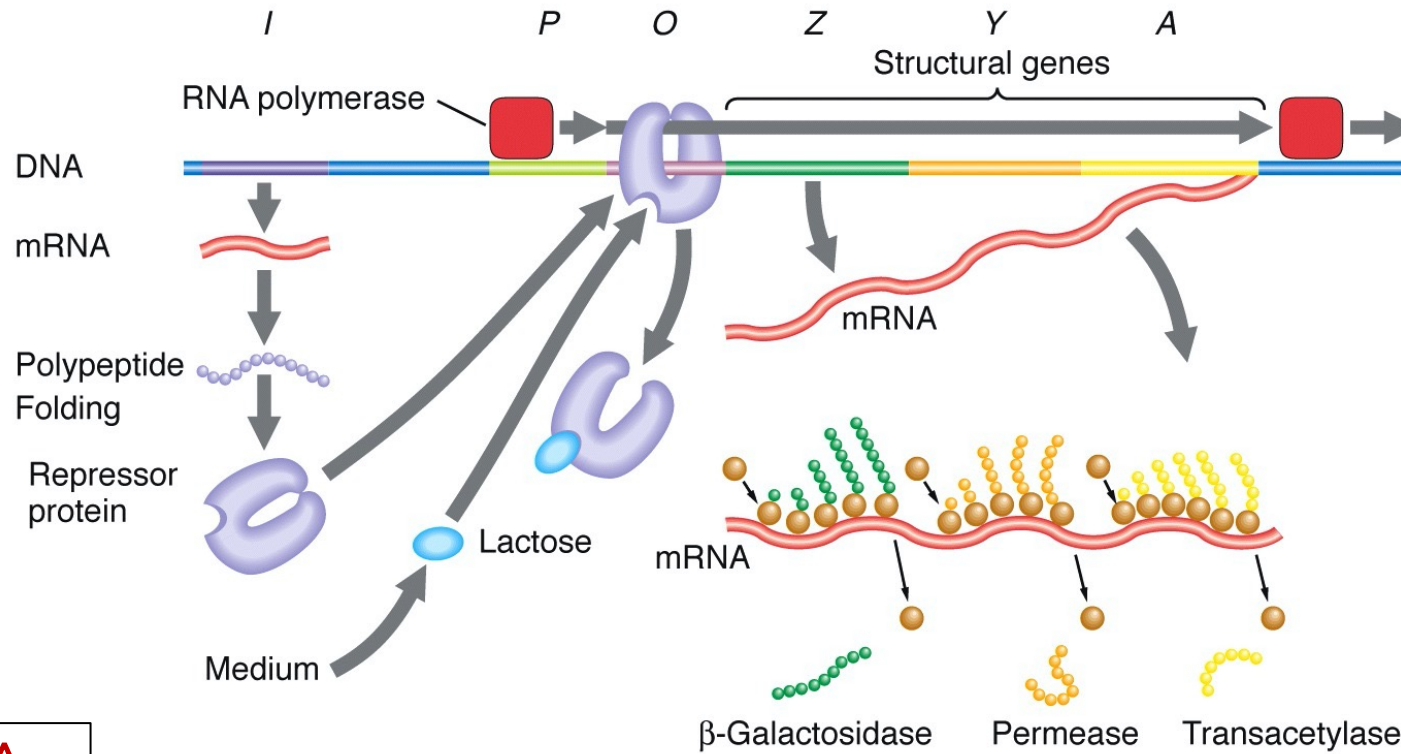
Los Operadores o sitios reconocidos por los Reguladores son SECUENCIAS en el DNA, cercanas al promotor



# Operón Lac: expresión INDUCIBLE

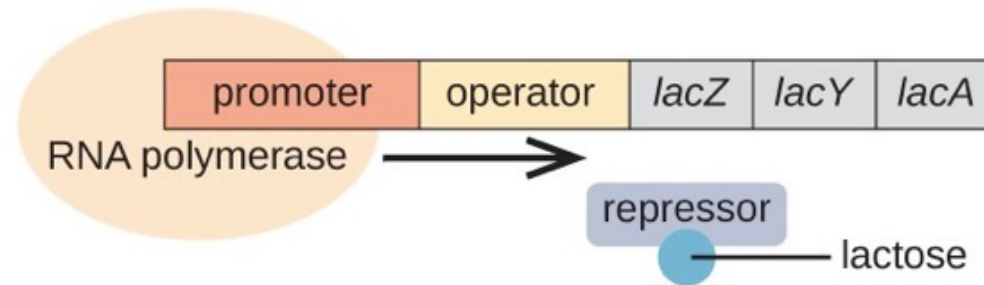


F. Jacob, J. Monod, A. Lwoff



## REGULACIÓN NEGATIVA:

- El REPRESOR I (trans) siempre está presente
- El represor está unido al OPERADOR O (cis)
- La Lactosa funciona como el INDUCTOR

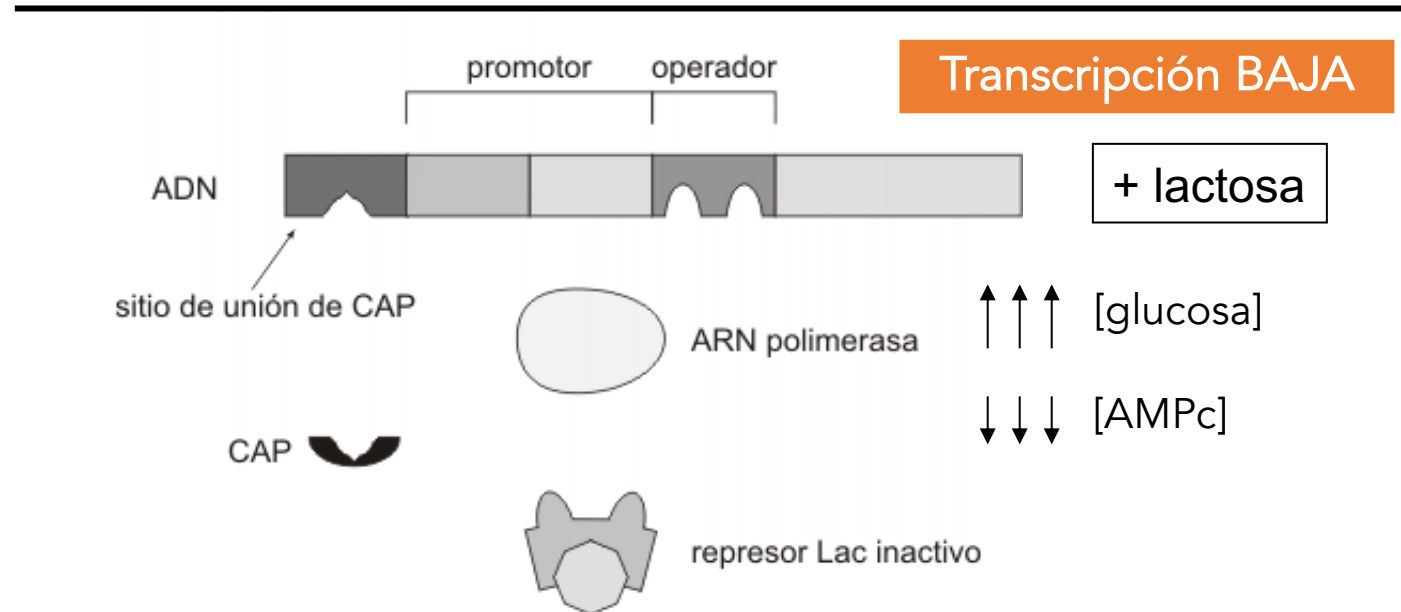
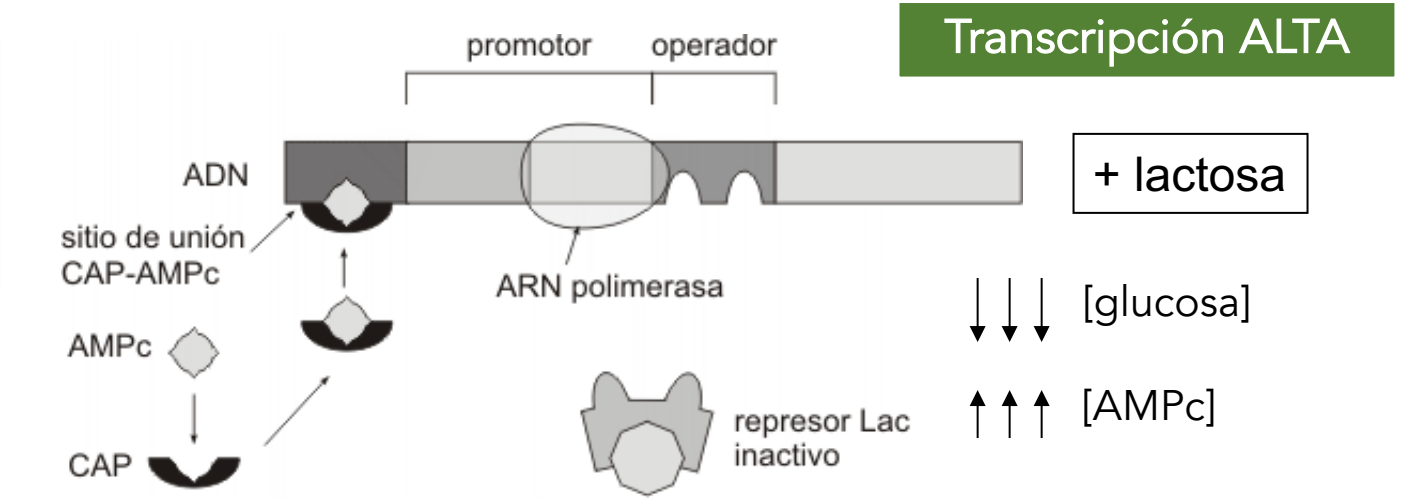
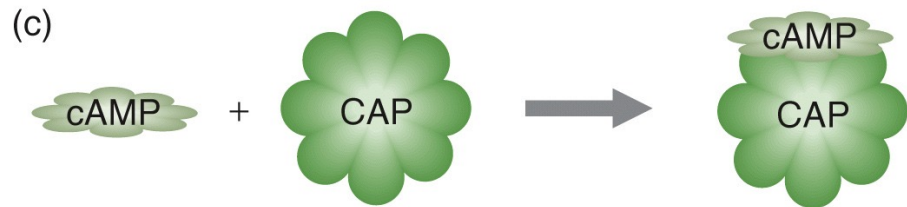
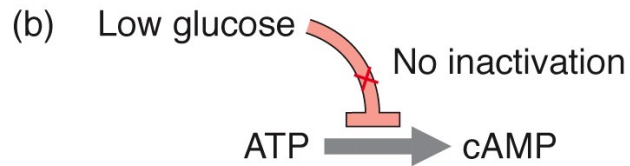
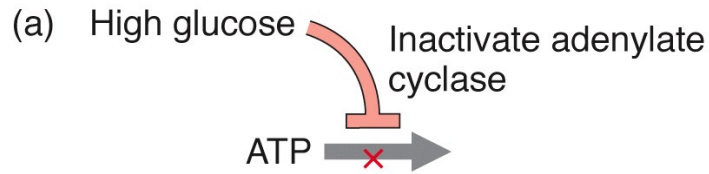


En presencia de lactosa, I pierde afinidad por O y la RNA polimerasa puede reconocer al Promotor

# El operón Lac se expresa mucho cuando hay lactosa y NO hay glucosa

## REGULACIÓN POSITIVA:

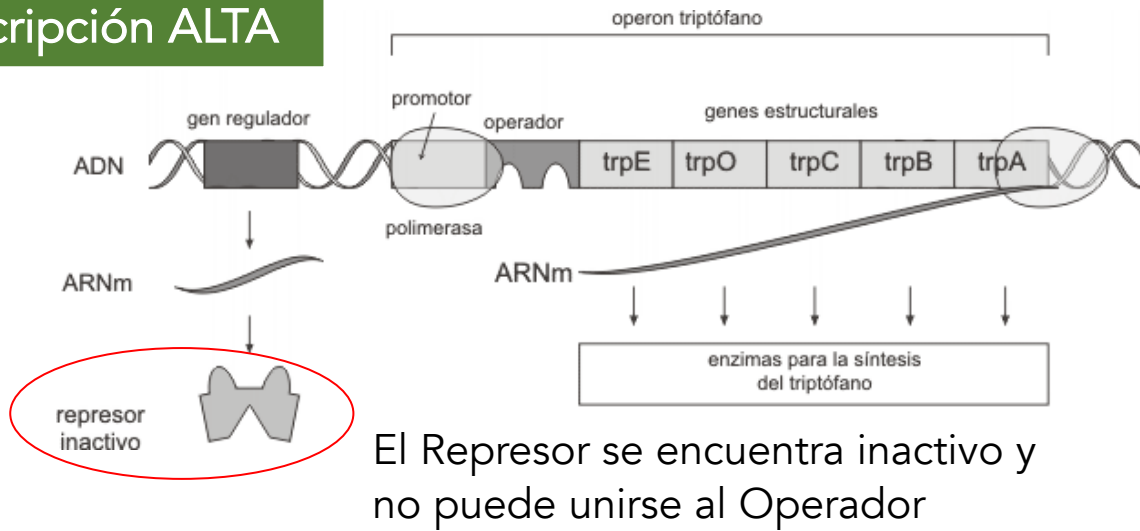
Unión del ACTIVADOR (CRP o CAP) cuando los niveles de AMP cíclico son altos  
Esto ocurre en AUSENCIA de glucosa  
(Elección del mejor azúcar a metabolizar)



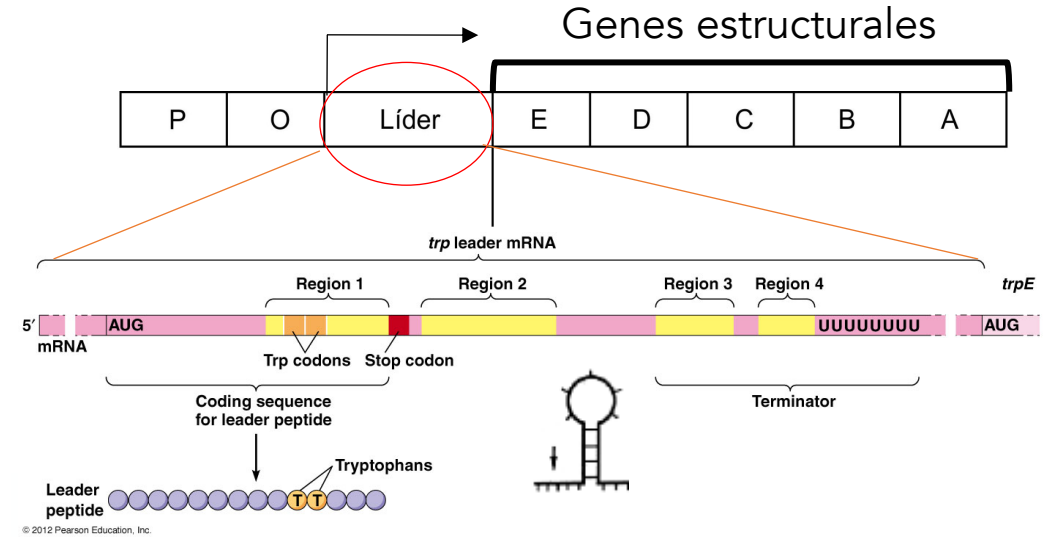


# Operon TRP: expresión REPRIMIBLE

Transcripción ALTA

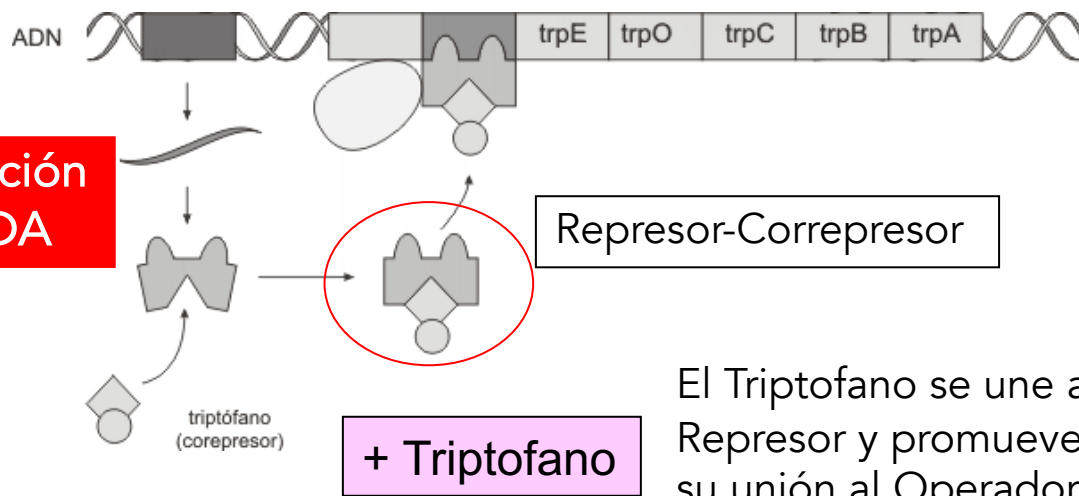


# Regulación por ATENUACIÓN (Traducción-Transcripción)



# Primer nivel de regulación: Transcripción

Transcripción INHIBIDA



# La genética del Operón Lac – experimentos Jacob y Monod

Presentación Equipo 6