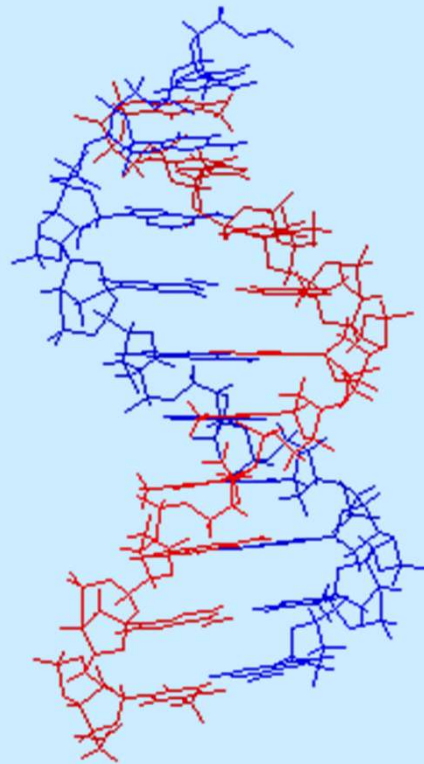


REGULACIÓN DA EXPRESIÓN XÉNICA



Carmen Cid Manzano
I.E.S. Otero Pedrayo. Ourense. Departamento Bioloxía e Xeoloxía.

Bloque 3. Xenética e evolución

▪ B3.1. Xenética molecular. Importancia biolóxica do ADN como portador da información xenética. Concepto de xene.	▪ B3.1. Analizar o papel do ADN como portador da información xenética.	▪ BB3.1.1. Describe a estrutura e a composición química do ADN, e recoñece a súa importancia biolóxica como molécula responsable do almacenamento, a conservación e a transmisión da información xenética.
▪ B3.3. ARN: tipos e funcións. ▪ B3.5. Expresión dos xenes. Transcrición e tradución xenéticas en procariotas e eucarióticas. O código xenético na información xenética. ▪ B3.6. Resolución de problemas de xenética molecular.	▪ B3.4. Determinar as características e as funcións dos ARN.	▪ BB3.4.1. Diferencia os tipos de ARN e a función de cada un nos procesos de transcrición e tradución. ▪ BB3.4.2. Recoñece e indica as características fundamentais do código xenético, e aplica ese coñecemento á resolución de problemas de xenética molecular.
▪ B3.5. Expresión dos xenes. Transcrición e tradución xenéticas en procariotas e eucarióticas. O código xenético na información xenética. ▪ B3.6. Resolución de problemas de xenética molecular. ▪ B3.7. Regulación da expresión xénica.	▪ B3.5. Elaborar e interpretar esquemas dos procesos de replicación, transcrición e tradución, e a regulación da expresión xénica.	▪ BB3.5.1. Interpreta e explica esquemas dos procesos de replicación, transcrición e tradución. ▪ BB3.5.2. Resolve exercicios prácticos de replicación, transcrición e tradución, e de aplicación do código xenético. ▪ BB3.5.3. Identifica e distingue os encimas principais relacionados cos procesos de transcrición e tradución.

2021

ORIENTACIÓNS DO GRUPO DE TRABALO

Bloque 3. Xenética e evolución

Falar da importancia da regulación da expresión xénica. Indicar que en eucariotas, a regulación xénica é fundamental en procesos como o desenvolvemento e a diferenciación celular. Comentar como as hormonas poden intervir no control da expresión xénica.

**TODAS AS CÉLULAS DUN MISMO
ORGANISMO TEÑEN A MESMA
INFORMACIÓN XENÉTICA?**

**TODAS AS CÉLULAS DUN MESMO
ORGANISMO EXPRESAN OS MESMOS
XENES?, SINTETIZAN AS MESMAS
PROTEÍNAS?**

Cada ser vivo posúe un gran número de xenes, pero todos estes xenes non se transcriben á vez. Moitos xenes só se transcriben cando a célula o necesita, e moitos outros non se transcriben nunca unha vez que se produciu a diferenciación celular.

Isto é debido



A REGULACIÓN DA EXPRESIÓN XÉNICA.

Na **regulación xénica** hai dous aspectos a considerar:

- A diferenciación celular é a conversión dunha célula totipotente noutra especializada que forma parte dun tecido. Aínda non se coñecen os mecanismos exactos desa transformación, sabemos que cada estirpe celular posúe unha parte concreta do seu xenoma que queda bloqueada despois da diferenciación. Só existe reversibilidade dese proceso cando se desenvolve un cancro, enfermidade que consiste precisamente en que unha célula diferenciada volve a converterse en totipotente, desbloqueando o seu xenoma.
- A regulación xénica **como resposta a factores ambientais** que provocan necesidades nas células.

O proceso de bloqueo e activación dos xenes nos organismos superiores aínda non está claro.

O proceso de regulación xénica en **procariotas** (bacterias) foi estudiado, entre outros, polos franceses **F. Jacob e J. L. Monod**, que propuxeron un modelo de regulación para procariotas chamado **modelo do OPERÓN**, que lles valeu o premio Nobel de Medicina en 1965.



François Jacob



Jacques Monod

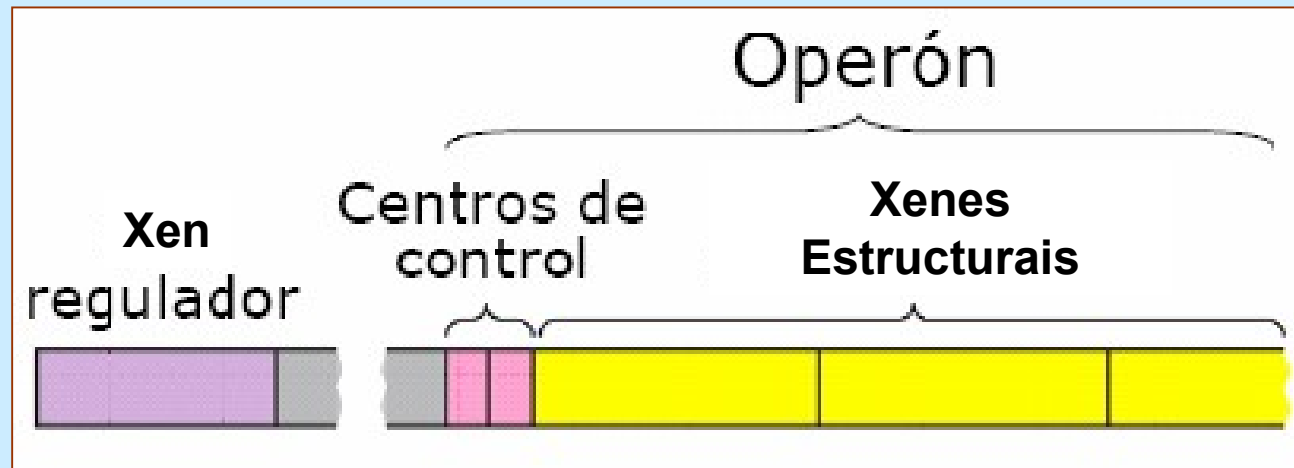
Os **operóns** son **inducibles** ou **reprimibles**, de acordo ó mecanismo de control. En *Escherichia coli* identificáronse setenta e cinco operóns diferentes que controlan 250 xenes estruturais.



Os **operóns inducibles** son aqueles operóns que en condicións normais non se expresan, pero, en resposta a un **axente inductor** actívase, transcribindo os chamados xenes estruturais. O exemplo clásico deste tipo de operon constitúeo o **operon lactosa**. Outros exemplos de operóns inducibles son aqueles que codifican para encimas que participan no metabolismo de substratos como operón maltosa, arabinosa, etc...

Os **operóns represibles** son aqueles operóns que en condicións normais si se expresan, pero, en resposta a un **axente represor** actívanse, inhibindo a transcripción dos xenes estruturais. Exemplos deste tipo de operón son os operóns que codifican para a síntese de aminoácidos, como operón triptófano, histidina, etc...

ESQUEMA XERAL DO MODELO DO OPERÓN



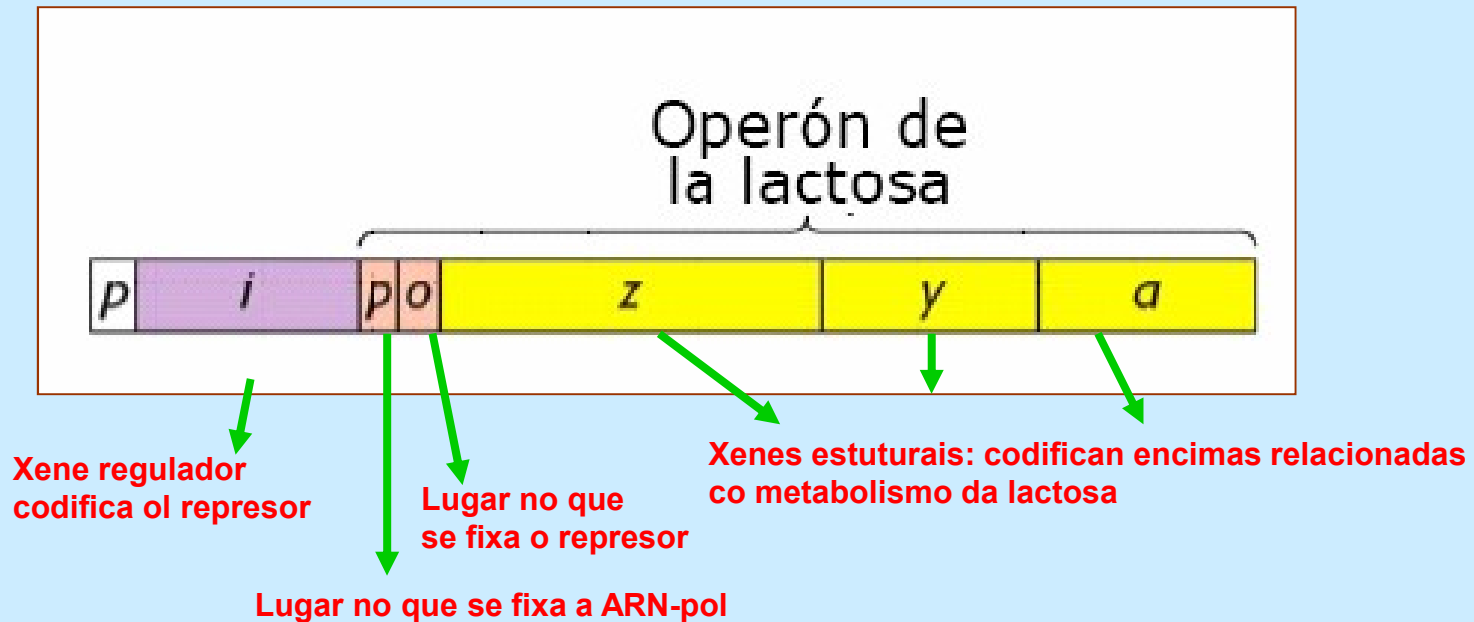
- **Xene regulador (i)**

- Contén o seu propio promotor
- Codifica ó represor

- **Operón. Consta de:**

- Secuencias de regulación
 - Promotor
 - Operador
- Xenes estruturais
 - Codifican proteínas

ESQUEMA DO OPERÓN INDUCIBLE DA LACTOSA

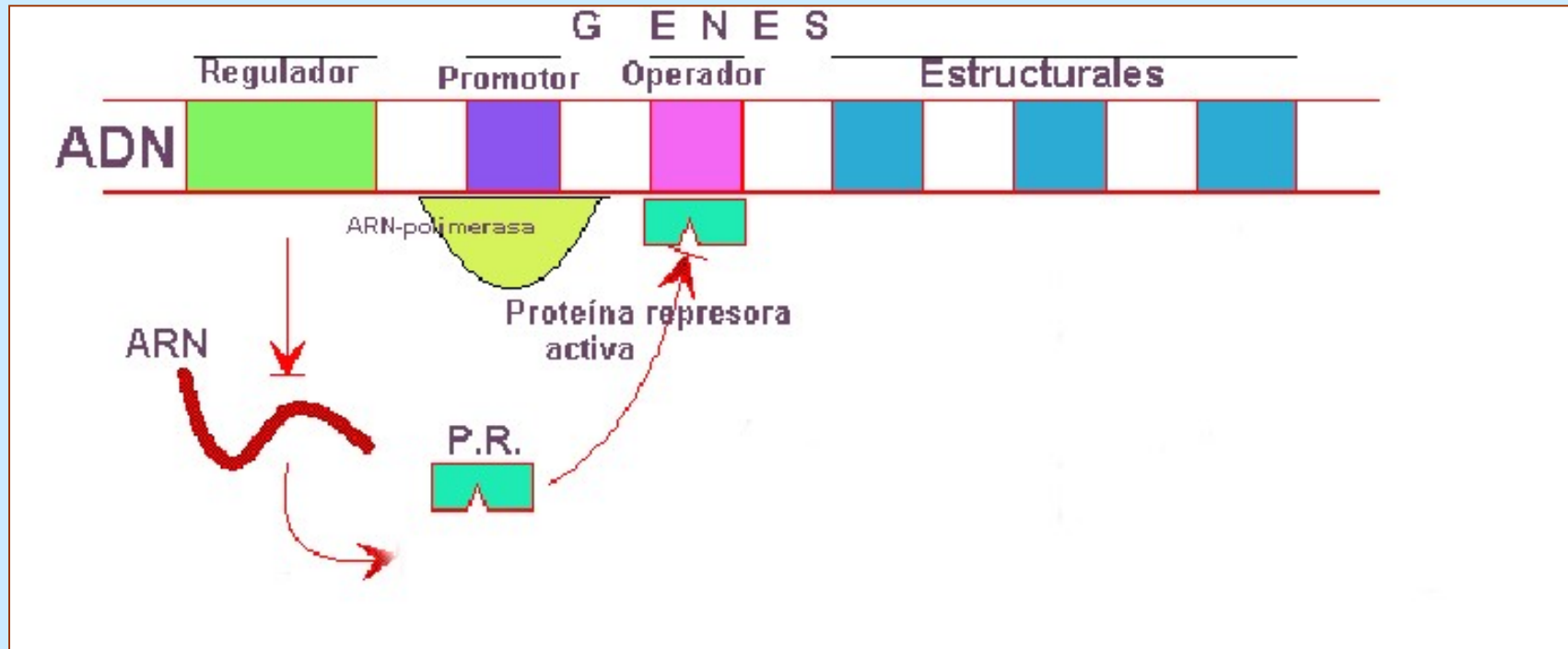


O operón da lactosa regula a expresión de encimas relacionadas co metabolismo da lactosa:

- Beta-galactosidasa
- Galactosido permeasa
- Tiogalactosido transacetilasa

O Operón-lac é un operon INDUCIBLE: a existencia de lactosa no medio induce a síntese de encimas para o seu metabolismo.

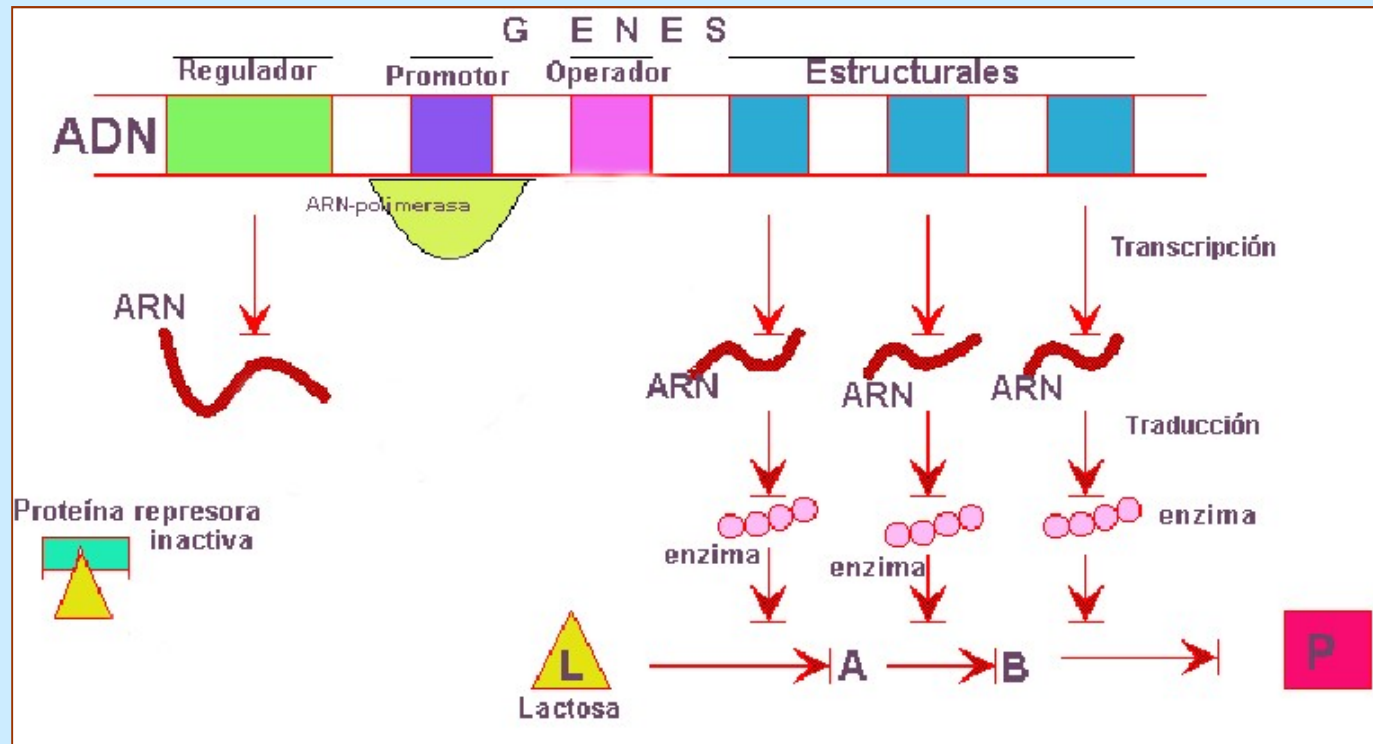
OPERÓN DA LACTOSA



En ausencia de lactosa

- Non hai inductor
- O represor sen inductor únese ó operador.
- Impide ó ARN polimerasa transcribir os xenes z, y, a.

OPERÓN DA LACTOSA



En presencia de lactosa

- No medio fórmase alolactosa que funciona como inductor
- O represor co inductor inactívase
- Os xenes z, y, a transcríbense

Só se producen os encimas necesarios no momento preciso.

REGULACIÓN DA EXPRESIÓN XÉNICA EN EUCARIOTAS

A regulación en eucariotas e especialmente en organismos pluricelulares, é moito máis complexa que en procariotas e pode ter lugar:

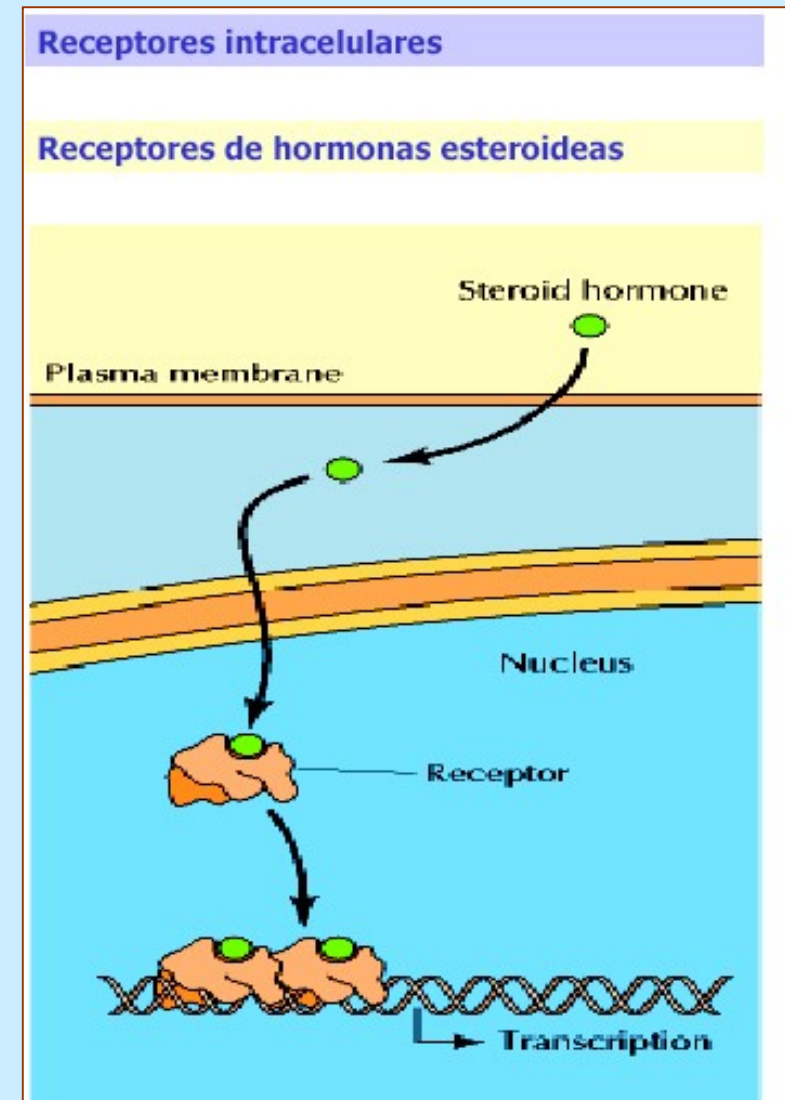
- na transcripción,
- na maduración do ARN_m recién transcrito,
- no transporte do ARN_m desde o interior do núcleo ata o citoplasma ou na traducción.

Habitualmente a regulación faise no inicio da transcripción.

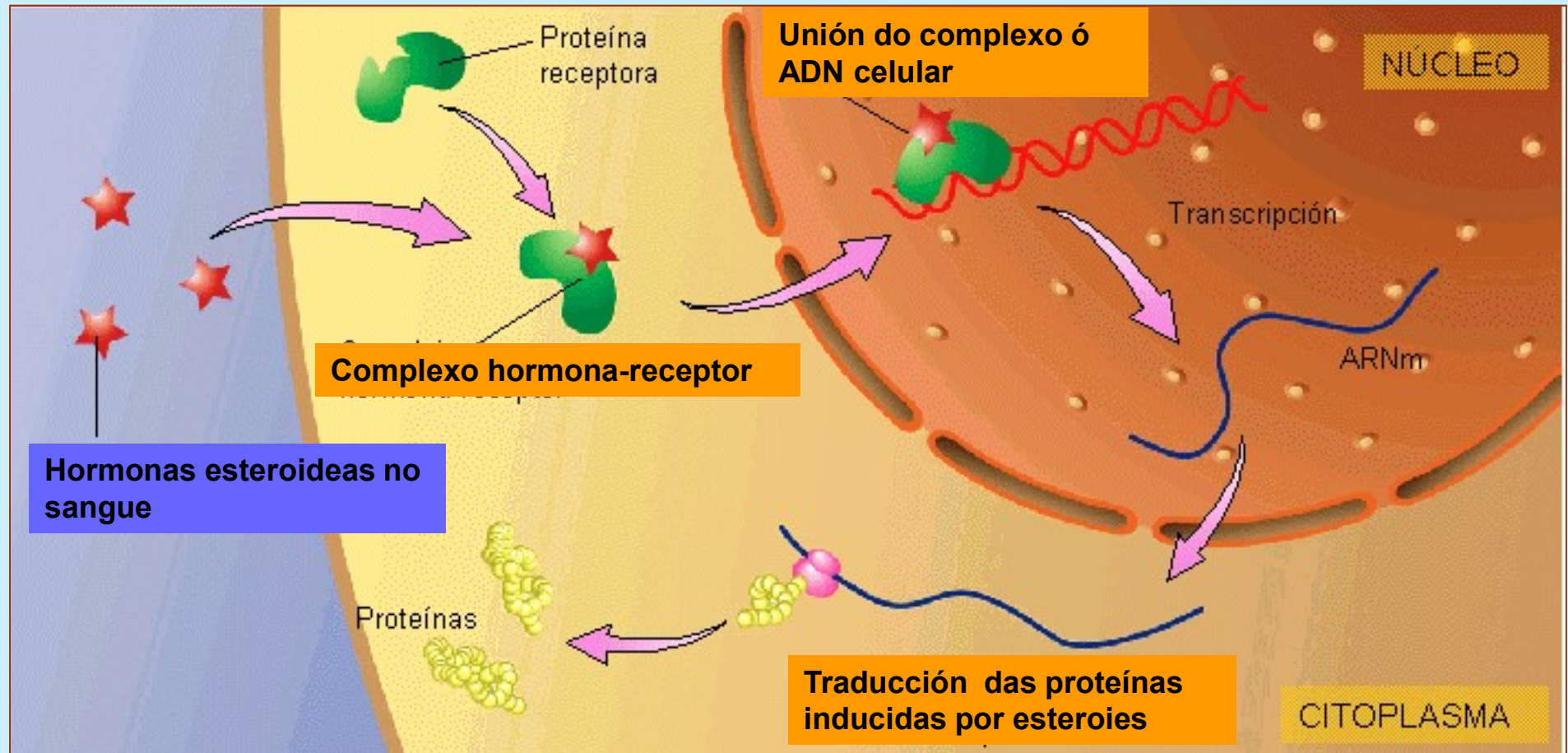
<https://www.youtube.com/watch?v=fnQ-PsGVFsw>

Un dos mecanismos utilizados actúa sobre a actividade da ARN polimerasa, na que a capacidade para iniciar a transcripción depende de:

- A separación das histonas asociadas ó ADN, para facilitar o acceso ó ADN.
- A existencia de factores activadores como por exemplo as hormonas. O mecanismo de acción depende da hormona. Por exemplo, as esteroideas, penetran no interior da célula e tras a súa unión a certas proteínas citoplasmáticas, pasan ó núcleo, onde se fixan a certas secuencias de ADN permitindo a transcripción.



REGULACIÓN DA EXPRESIÓN XÉNICA POLAS HORMONAS ESTEROIDEAS



Fonte: SM. 2º Bacharelato

A interferencia de ARN regula a expresión xénica

A interferencia de ARN utilízase para regular a expresión xénica nas células. Centos de xenes do xenoma codifican pequenas moléculas de ARN denominadas microARNs, que conteñen fragmentos de secuencia de outros xenes. Ditos microARNs poden formar estruturas de dobre cadea e activar a interferencia de ARN para bloquear a síntese de proteínas. A expresión de ese xene en particular é silenciada. A regulación xenética por microARNs xoga un papel importante no desenvolvemento do organismo e no control das funcións celulares.



Fire e Mello recibiron o premio Nobel de Medicina en 2006 polos seus descubrimentos na **Interferencia de ARN, silenciamento xénico por ARN de dobre cadea**".

I.E.S. Otero Pedrayo.
Ourense

¿POR QUÉ É IMPORTANTE A REGULACIÓN DA EXPRESIÓN XÉNICA NAS CÉLULAS?

- As células aforran enerxía

- As células aforran moléculas precursoras