

# **METABOLISMO-NUTRICIÓN**

**Autora: MsC. Ileana Rodriguez**

# **Introducción al estudio del Sistema Endocrino**

## **SUMARIO:**

- 1. Hormonas: Concepto, características y clasificación.**
- 2. Ciclo de acción hormonal. Receptores Hormonales.**
- 3. Mecanismos de acción hormonal.**

# Objetivos

- 1. Clasificar a las hormonas según su naturaleza química.**
- 2. Mencionar la localización celular de los receptores de las diferentes hormonas atendiendo a su naturaleza química.**
- 3. Citar los componentes del ciclo de acción hormonal.**
- 4. Mencionar los mecanismos de acción hormonal.**

# MOTIVACIÓN

**¿POR QUÉ ES POSIBLE QUE EL ORGANISMO A LAS 3 HORAS DE COMER, DESPUÉS DE TENER UNA CONCENTRACIÓN DE GLUCOSA SANGUÍNEA ALTA, MANTENGA LOS NIVELES DE GLUCEMIA DENTRO DEL RANGO NORMAL?**

# Relaciones Sistema nervioso - Endocrino y metabolismo

**SISTEMA NERVIOSO  
(HIPOTALAMO)**



**SISTEMA ENDOCRINO (HIPÓFISIS)**



**GLÁNDULAS ENDOCRINAS**



Hormonas

**METABOLISMO**

El: Comunicación  
Intercelular

# **SISTEMA ENDOCRINO**

**Conjunto de órganos, tejidos y/o células especializadas del organismo productores y/o liberadores de mediadores o mensajeros químicos también llamados hormonas que afectan otros órganos y tejidos.**

E.I. Otras  
definiciones

# Hormonas

Sustancias orgánicas producidas por el sistema endocrino que actúan como mediadores químicos, regulando la actividad metabólica celular, Si es:

- Sobre células distantes: hormonas endocrinas
- Sobre células cercanas .hormonas paracrinas
- Sobre la misma célula . Hormonas autocrinas

# **CARACTERÍSTICAS DE LAS HORMONAS**

- 1. Se secretan en cantidades pequeñísimas.**
- 2. Algunas se sintetizan de forma continua y otras momentos antes de su secreción.**
- 3. Generalmente sus vidas medias son muy cortas.**
- 4. Una vez que actúan son inactivadas, destruidas o eliminadas.**
- 5. Su rasgo fundamental es la cuádruple especificidad:**
  - en la célula que sintetiza y segrega.**
  - en el estímulo**
  - en la célula efectora, diana o blanco**
  - en la respuesta metabólica**

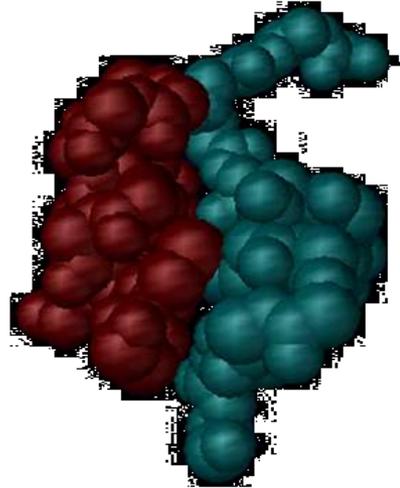
# CLASIFICACIÓN DE LAS HORMONAS BASADA EN SU ESTRUCTURA

Aminoacídicas o derivadas de aminoácidos. { tiroxina  
triyodotironina  
catecolaminas

Peptídicas y proteínicas. { insulina  
glucagón  
oxitocina  
vasopresina  
tirotropina o TSH

Hormonas esteroideas. { cortisol  
aldosterona

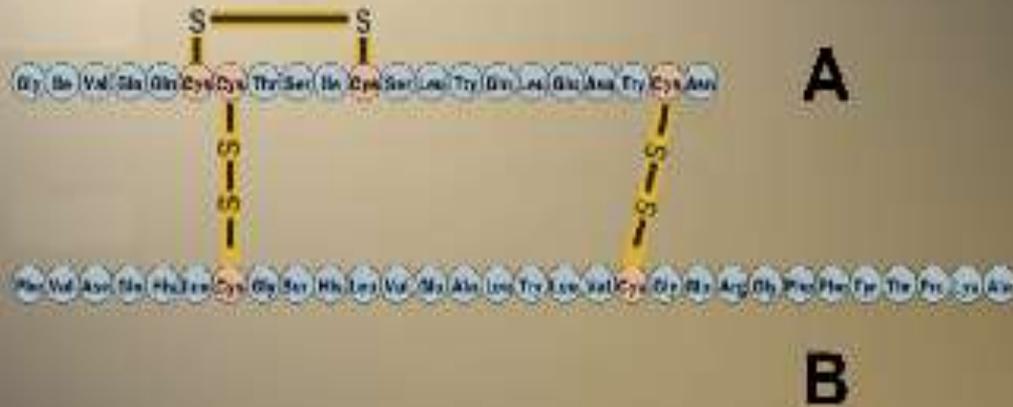
# Hormona Insulina



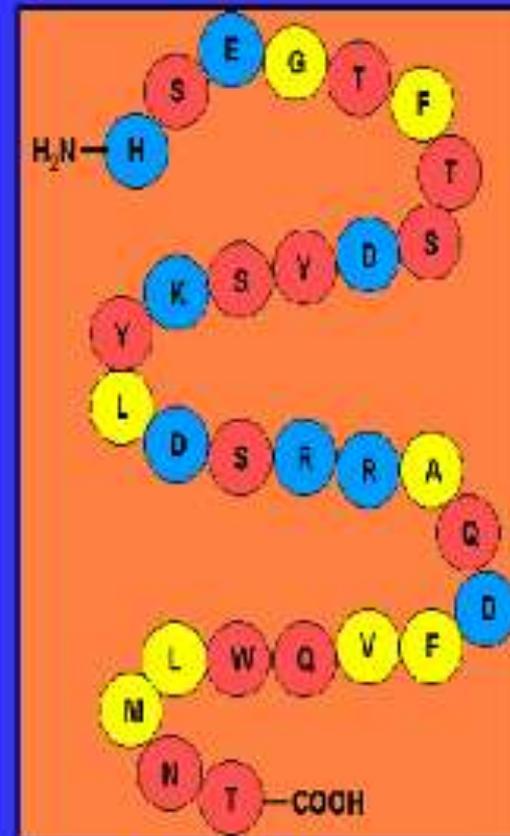
**Proteína con estructura cuaternaria (dimérica).**

**Las subunidades A (21aa) y la B (30 aa) se unen por 2 puentes S-S**

# ESTRUCTURA DE LA INSULINA



# GLUCAGÓN



Glucagón

# CICLO DE ACCIÓN HORMONAL

Se denomina así a las diferentes etapas que transcurren para que se produzca la comunicación mediada por hormonas, y este es un proceso cíclico.

# SISTEMA ENDOCRINO

**GLANDULAS ENDOCRINAS**

**Hipófisis  
Tiroides  
Paratiroides  
Suprarrenales  
Pineal**

**GRUPOS CELULARES EN OTROS ÓRGANOS**

**Islotes pancreáticos  
Gónadas**

**CELULAS AISLADAS**

**Sistemas respiratorio  
Sistema digestivo  
Sistema genitourinario.**

# Ciclo Hormonal

ESTÍMULO



Emisor

ÓRGANO ENDOCRINO



(Mensajero químico) **HORMONA** (Señal)

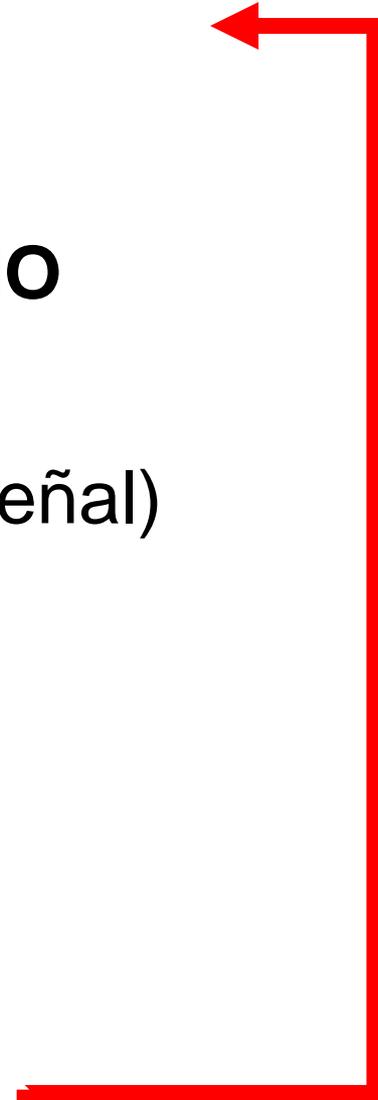


(Receptor)

ÓRGANO DIANA

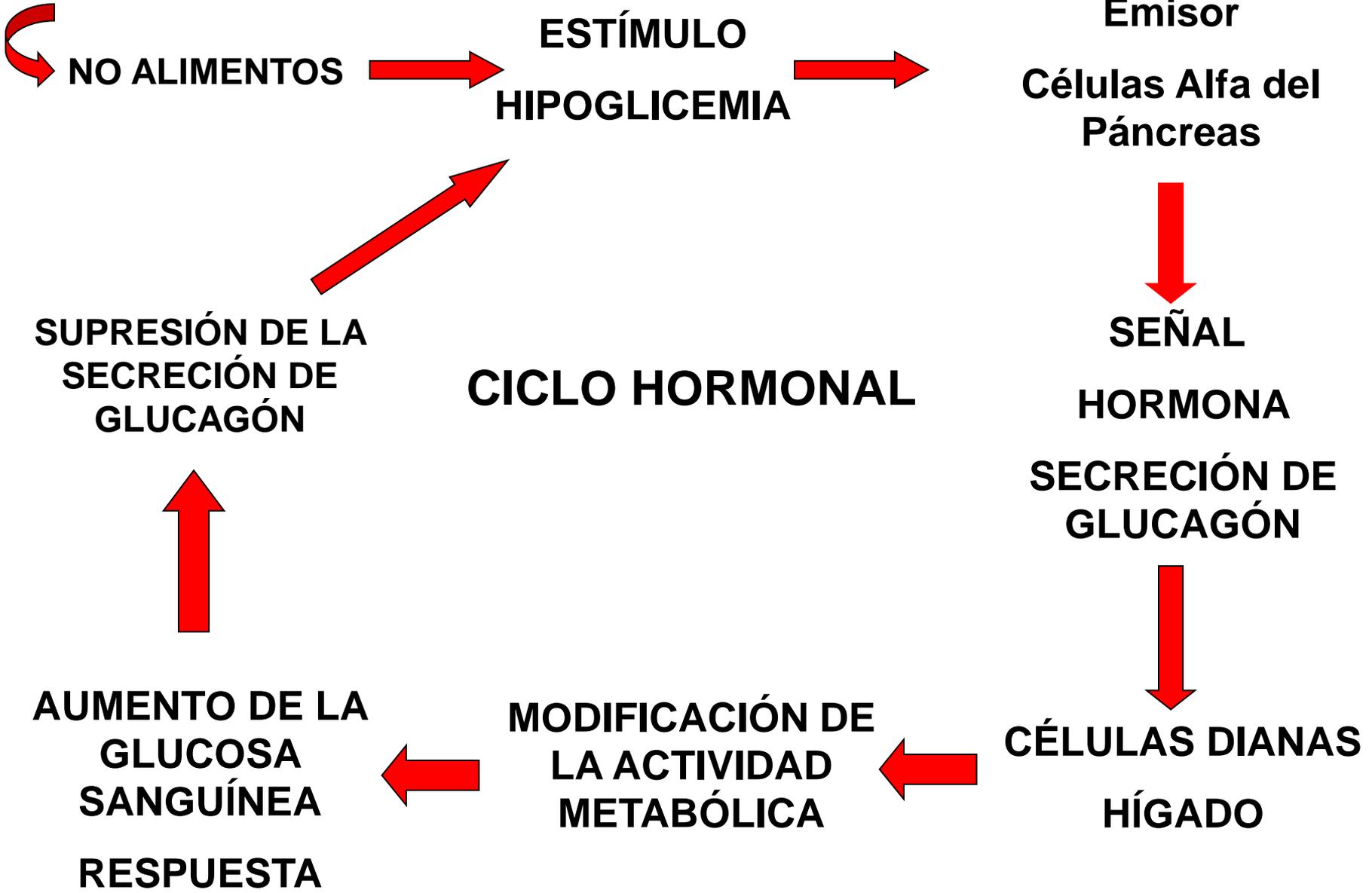


RESPUESTA



**PERÍODO  
INTERALIMENTARIO**

E.I. Insulina



**NO ALIMENTOS**

**ESTÍMULO  
HIPOGLICEMIA**

**Emisor  
Células Alfa del  
Páncreas**

**SEÑAL**

**HORMONA**

**SECRECIÓN DE  
GLUCAGÓN**

**CÉLULAS DIANAS  
HÍGADO**

**CICLO HORMONAL**

**SUPRESIÓN DE LA  
SECRECIÓN DE  
GLUCAGÓN**

**AUMENTO DE LA  
GLUCOSA  
SANGUÍNEA  
RESPUESTA**

**MODIFICACIÓN DE  
LA ACTIVIDAD  
METABÓLICA**

# **ESTUDIO INDEPENDIENTE**

**ESQUEMATICE EL CICLO DE ACCIÓN DE LA HORMONA INSULINA Y EXPLIQUE CADA UNO DE LOS COMPONENTES DE SU CICLO.**

# Mecanismo de acción hormonal

**PRIMER PASO PARA LA ACCION DE LA HORMONA EN EL ORGANO DIANA**



**UNIÓN DE LA HORMONA CON EL RECEPTOR**

**RECEPTORES:** Son proteínas, por consiguiente cumplen con las características estudiadas en morfofisiología I.

Por su ubicación en la célula diana pueden ser:



**MEMBRANA PLASMÁTICA**



**INTRACELULAR**

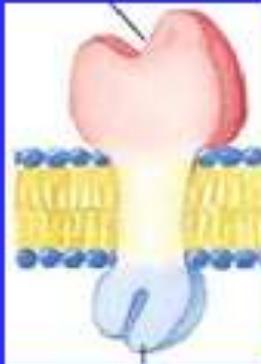
**DESTACAR LA RELACIÓN ENTRE ESTRUCTURA DE LA HORMONA, LA UBICACIÓN DEL RECEPTOR Y SU MECANISMO DE ACCIÓN**

# Receptores hormonales

## RECEPTORES

↓  
Transducción  
de la señal

↙  
De membrana



↘  
Intracelulares

Dra. Lidia Cardellá Rosales

# MECANISMO GENERAL DE ACCION DE LAS HORMONAS

## HORMONAS POLARES

**GLUCAGON**  
**ADRENALINA**  
**TSH, Y OTRAS**

**RECEPTORES  
SITUADOS EN LA  
MEMBRANA  
PLASMATICA**

**SU ACCIÓN EN LA CELULA  
DIANA LA EJERCEN A  
TRAVES DE SEGUNDOS  
MENSAJEROS,  
MODIFICANDO  
FUNDAMENTALMENTE LA  
ACTIVIDAD ENZIMATICA**

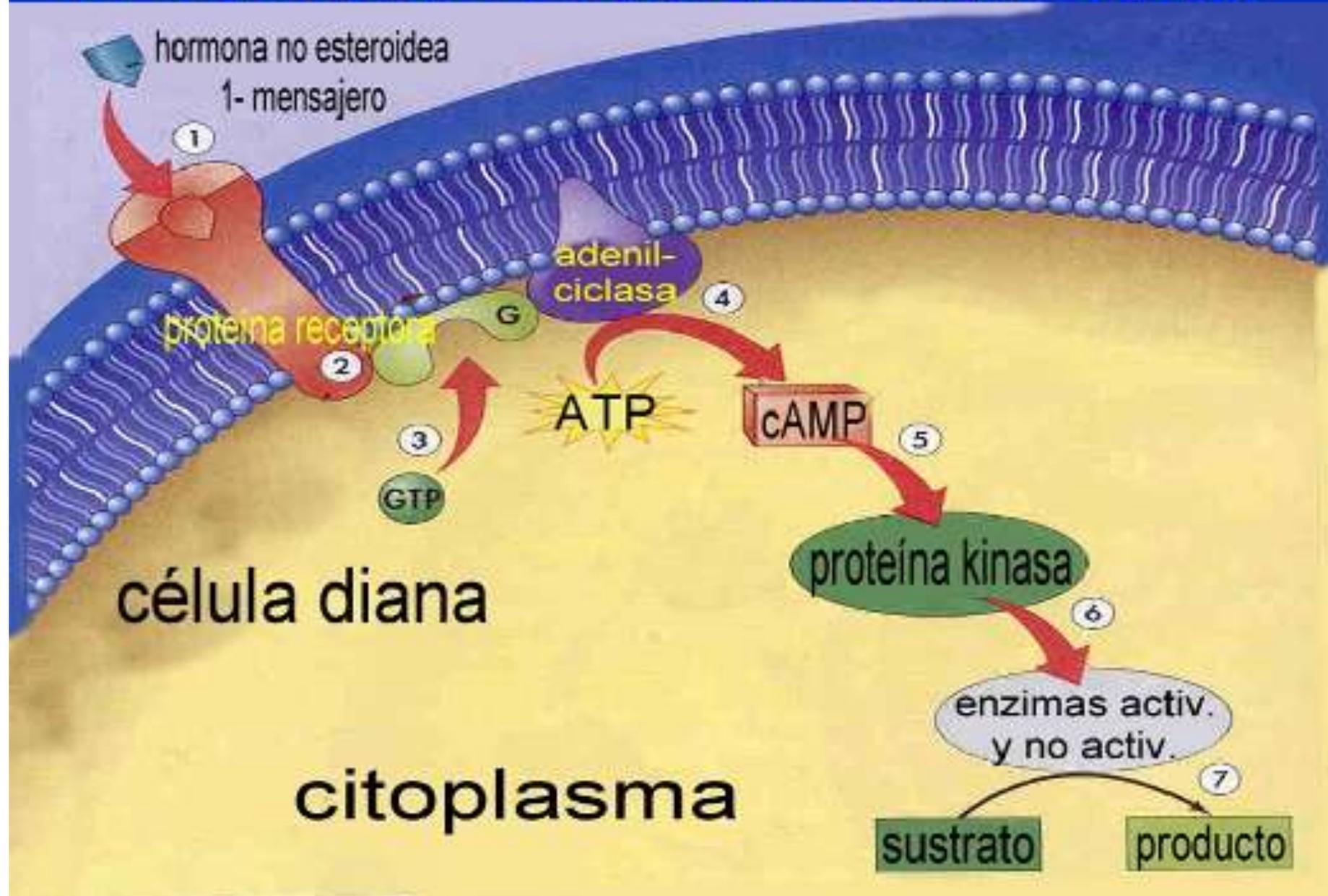
## HORMONAS APOLARES

**CORTISOL**  
**HORMONAS  
SEXUALES**

**RECEPTORES  
INTRACELULARES**

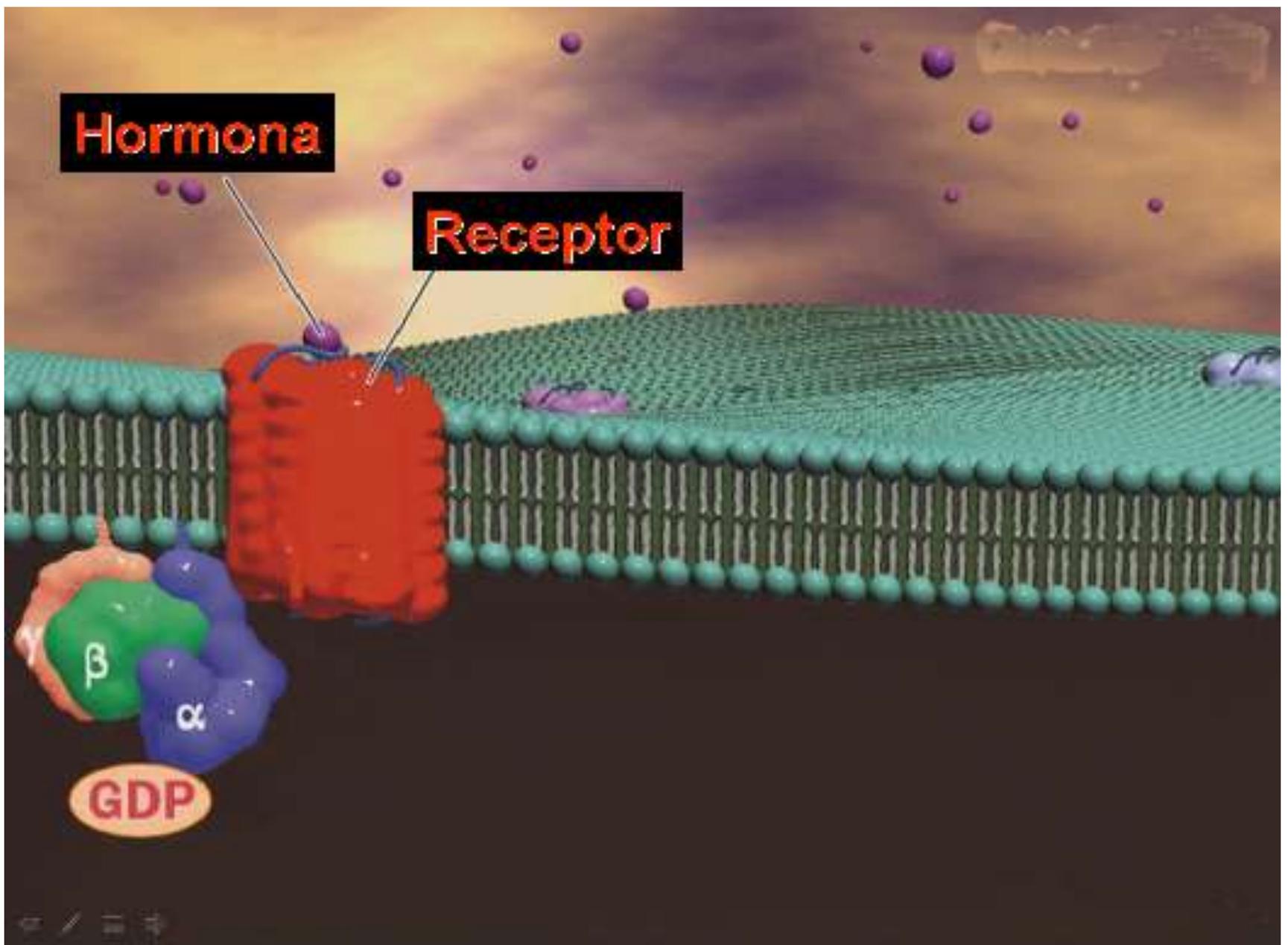
**SU ACCIÓN EN LA CELULA  
DIANA LA EJERCEN A  
TRAVES DE LA INDUCCIÓN  
DE LA SINTESIS DE  
PROTEINAS( MODIFICAN  
CANTIDAD DE ENZIMAS)**

# MECANISMO DEL SEGUNDO MENSAJERO



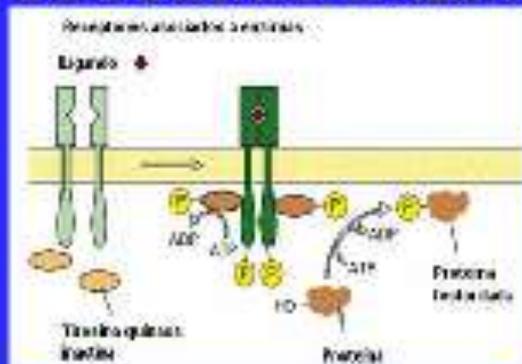
**Hormona**

**Receptor**

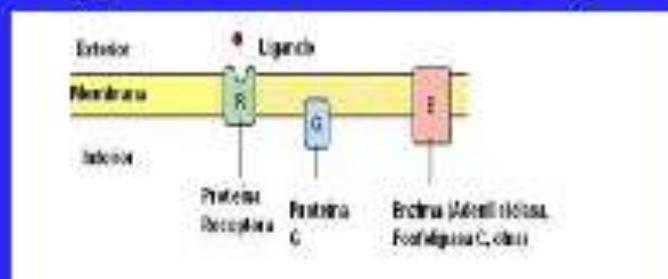


# Clasificación de los Receptores de Membrana

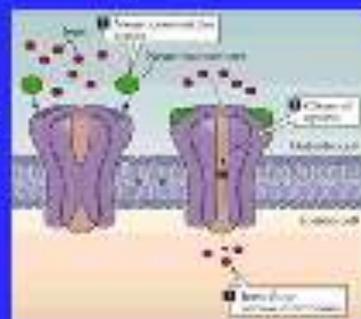
Los que generan cascadas enzimáticas



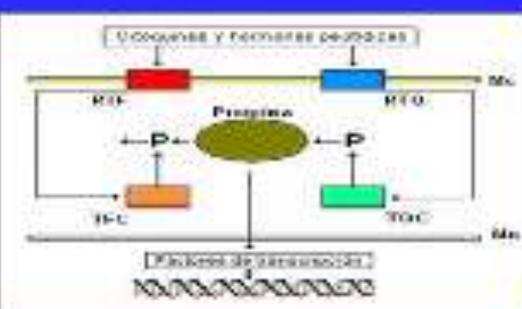
Los que generan segundos mensajeros



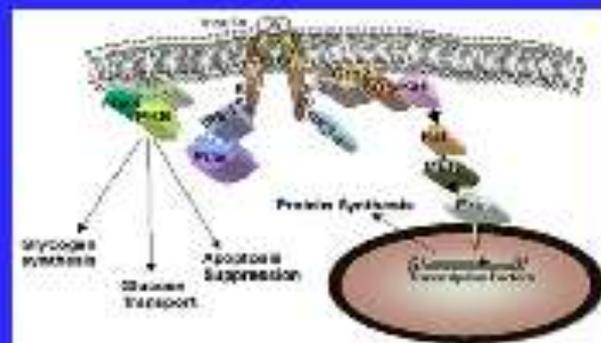
Los que activan canales



Los que modifican factores de transcripción



Los que actúan por varios mecanismos



# MECANISMO DE ACCIÓN A TRAVÉS DEL AMP CICLICO (AMPC)

## **TRES COMPONENTES FUNDAMENTALES:**

- **RECEPTOR SITUADO EN LA MEMBRANA PLASMÁTICA**
- **PROTEÍNA G**
- **ENZIMA ADENIL CICLASA**

## **RECEPTOR TIENE TRES DOMINIOS**

- **EXTRACELULAR Ó DE UNIÓN A LA HORMONA**
- **TRANS MEMBRANAL**
- **CITOPLASMÁTICO RELACIONADO CON LA TRANSDUCCIÓN DE LA SEÑAL**

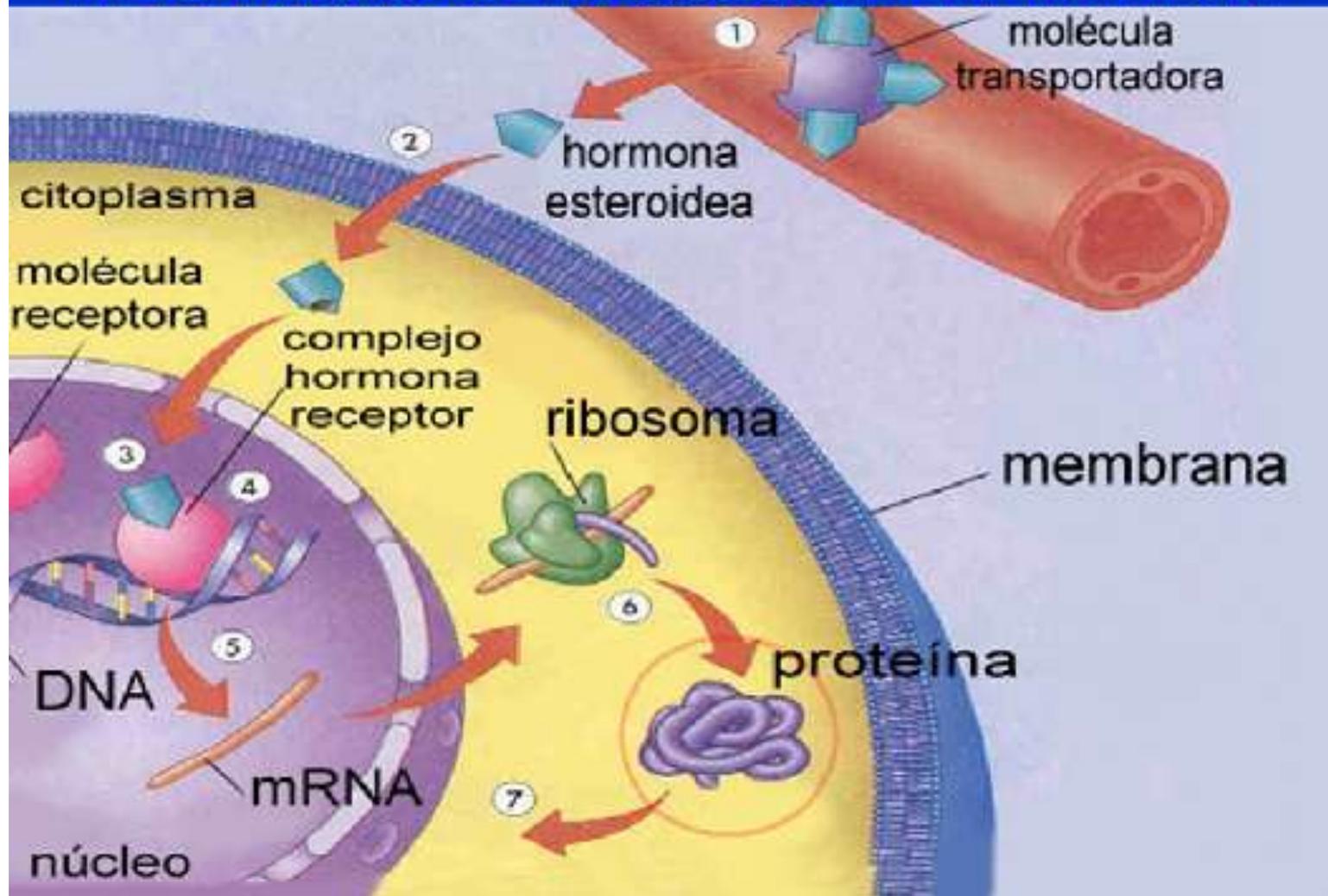
## **PROTEÍNA G TIENE TRES SUBUNIDADES**

**ALFA BETA Y GAMMA. ALFA TIENE UN SITIO DE UNIÓN A NUCLEÓTIDOS DE GUANINA. SI EL GDP ESTÁ UNIDO A ALFA, LA PROTEÍNA G ESTÁ INACTIVA, CUANDO SE INTERCAMBIA GDP POR GTP SE ACTIVA LA PROTEÍNA G**

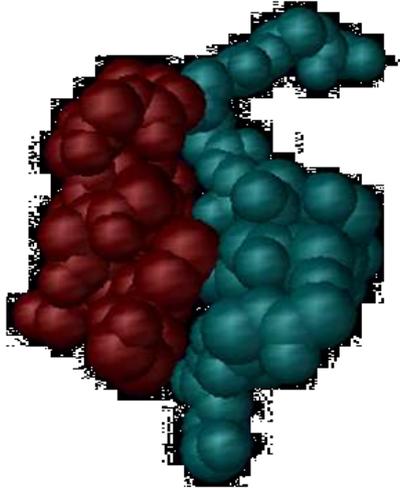
## **ADENIL CICLASA**

**SOLO SE ACTIVA CUANDO INTERACCIONA CON LA PROTEÍNA G ACTIVA**

# MECANISMO DE INDUCCIÓN ENZIMÁTICA

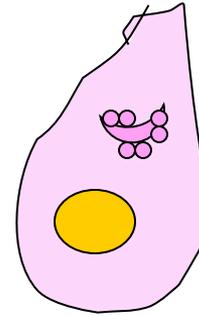


# Hormona Insulina

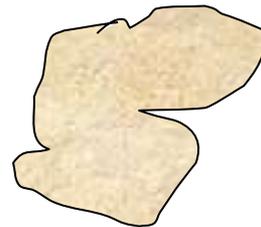


**Proteína con estructura cuaternaria (dimérica). Las subunidades A (21aa) y la B (30 aa) se unen por 2 puentes S-S**

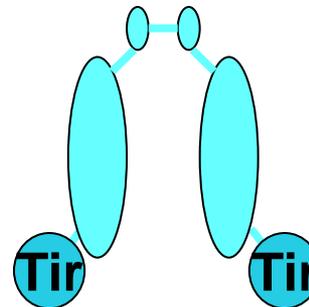
Dra. Lidia Cardellá Rosales



**Célula secretora  
Células  $\beta$   
de los  
Islotes  
pancreáticos**

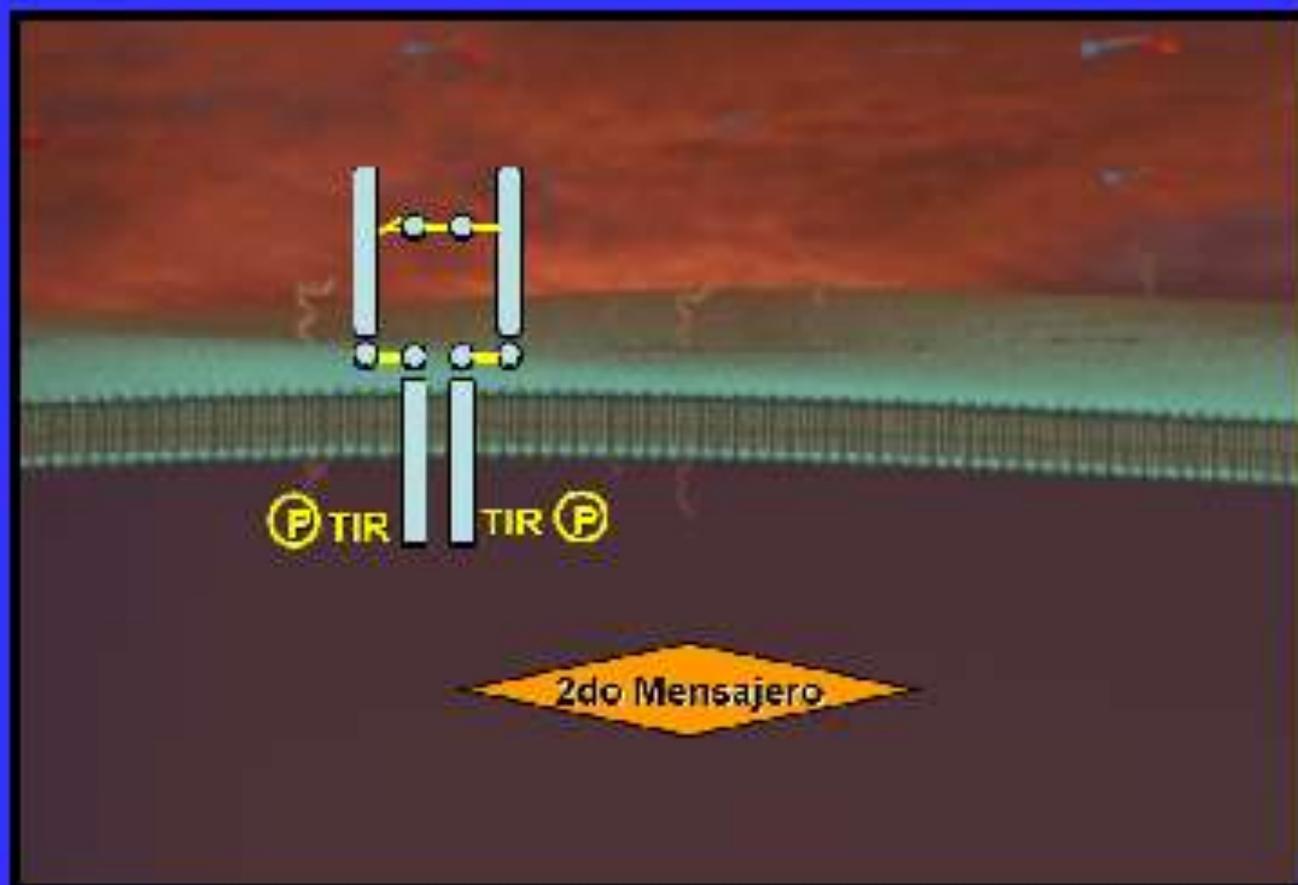


**Tejidos diana:  
Hígado, músculo,  
Tej. Adiposo y  
otros**



**Receptor:  
Membrana , tipo  
Tirosín quinasa**

# RECEPTOR DE LA INSULINA



# **Aspectos Generales para el estudio de las hormonas**

- **CONCEPTO.**
- **CARACTERÍSTICAS.**
- **CLASIFICACIÓN**
- **CICLO DE ACCIÓN. COMPONENTES. FUNCIONAMIENTO.**
- **MECANISMO DE ACCIÓN. RECEPTORES.**

# Conclusiones

- **El Sistema Endocrino se encuentra estructural y funcionalmente relacionado con el sistema nervioso.**
- **Las hormonas son señales extracelulares específicas que provocan una respuesta celular a través de mecanismos de acción que dependen de la naturaleza química de la hormona, del tipo de receptor específico al que se unen así como del tejido diana efector.**

# **Estudio Independiente**

- 1. Resuma en un párrafo la importancia de la comunicación intercelular así como las diferentes formas en que ésta se pone de manifiesto.**
- 2. Describa la naturaleza química de las hormonas.**
- 3. Describa el ciclo hormonal**
- 4. Mencione las bases moleculares del mecanismo de acción del AMPc como segundo mensajero y el de inducción enzimática y cite algunas hormonas que utilicen cada uno de estos mecanismos.**

# Invariantes para el estudio de las hormonas

- CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES: NATURALEZA QUIMICA.
- CONDICIONES METABÓLICAS: ESTIMULO PARA SU SECRECIÓN.
- CELULA ESPECIALIZADA, TEJIDO U ÓRGANO QUE LA SINTETIZA.
- TRANSPORTE A TRAVES DE LA SANGRE.
- ORGANO DIANA O BLANCO.
- TIPO DE RECEPTOR.
- MECANISMO DE ACCIÓN.
- PROCESOS BIOQUIMICOS Ó FISIOLOGICOS QUE MODIFICA
- RESPUESTA BIOQUIMICA Ó FISIOLOGICA QUE SE PRODUCE

# **Bibliografía**

**Bioquímica Médica (Cardellá y col.):**

**Tomo III: Cap. 59 Pág. 1007-1020 y p. 1027-1029**

**Tomo III: Cap. 60. p.1037.1064**

**Bioquímica Humana: Capítulo 11: Pág. 223-229**

**Fisiología Médica (Guyton). Tomo IV, Pág.1009-1017**

**Morfofisiología I, p. 287-288**

**Páginas 132-140, lo relativo a glándulas endocrinas**

# PRÓXIMA CLASE

## Metabolismo de los glúcidos

