

# **MORFOFISIOLOGÍA IV**

## **Conferencia: Hormonas**

**Autora: McC Ileana Rodríguez**

# **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.**

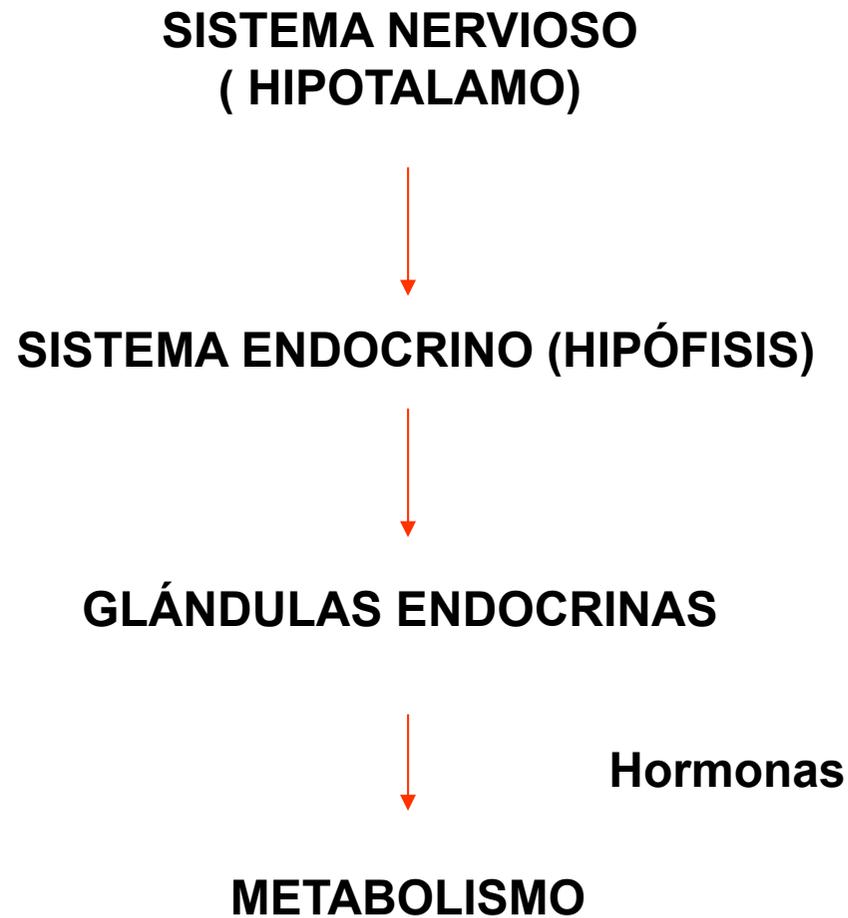
# Objetivos

- 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



EI: 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

## **Organización de las células endocrinas**

- 1. Como entidades independientes constituyendo órganos que producen y secretan hormonas**
  - **Las glándulas endocrinas: Pineal, Hipófisis, Tiroides, Paratiroides y Suprarrenales.**
  
- 2. Como grupos de células endocrinas localizadas en un órgano que realiza otro tipo de función.**
  - **Órganos mixtos.**
  - **Islotes pancreáticos**
  - **Células de Leydig del Testículo.**
  - **Cuerpo amarillo, células foliculares, células tecaes, y las células hiliares endocrinas del ovario.**
  
- 3. Como células endocrinas aisladas = sistema endocrino difuso.**
  - **Células en epitelios del sistema respiratorio, sistema digestivo.**
  - **Células en órganos del sistema nervioso central .**
  - **Células en otras localizaciones como en la epidermis.**

# **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**

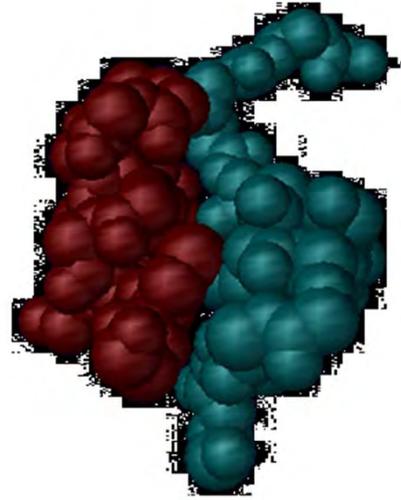
# CLASIFICACIÓN DE LAS HORMONAS BASADA EN SU ESTRUCTURA

Aminoacídicas o derivadas de aminoácidos. { tiroxina  
triyodotironina  
catecolaminas

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

Hormonas esteroideas { cortisol  
aldosterona

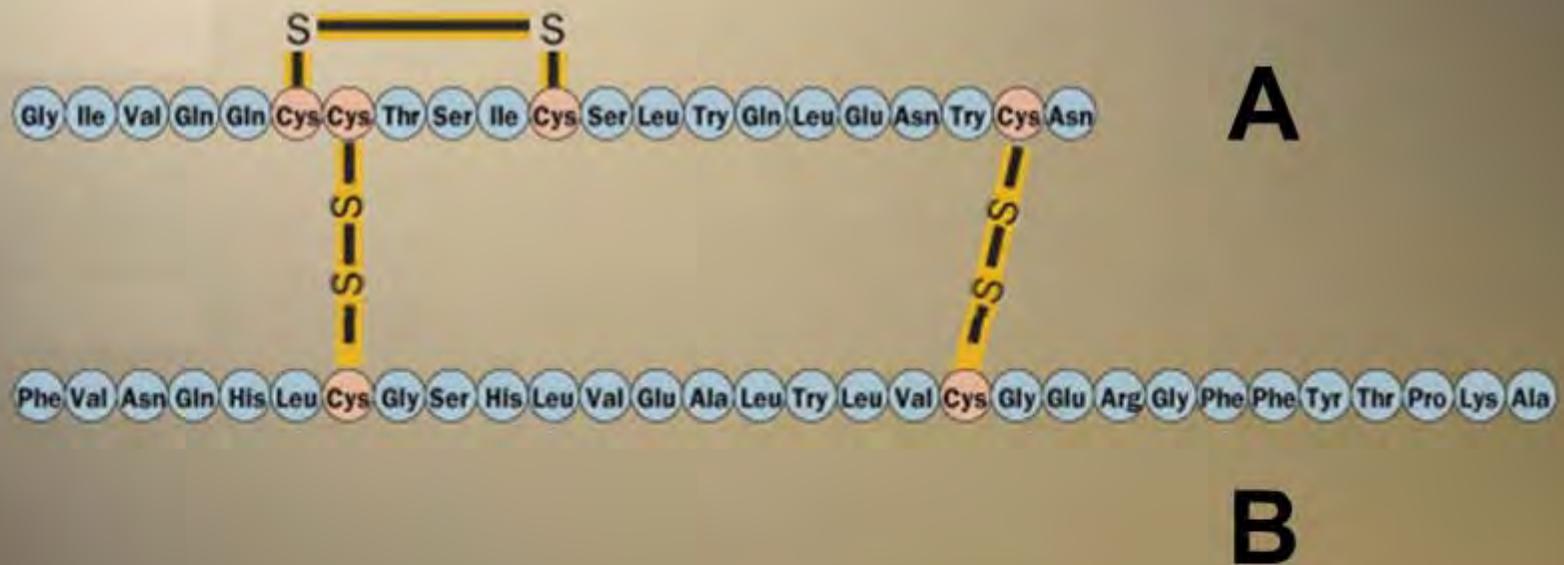
# Hormona Insulina



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

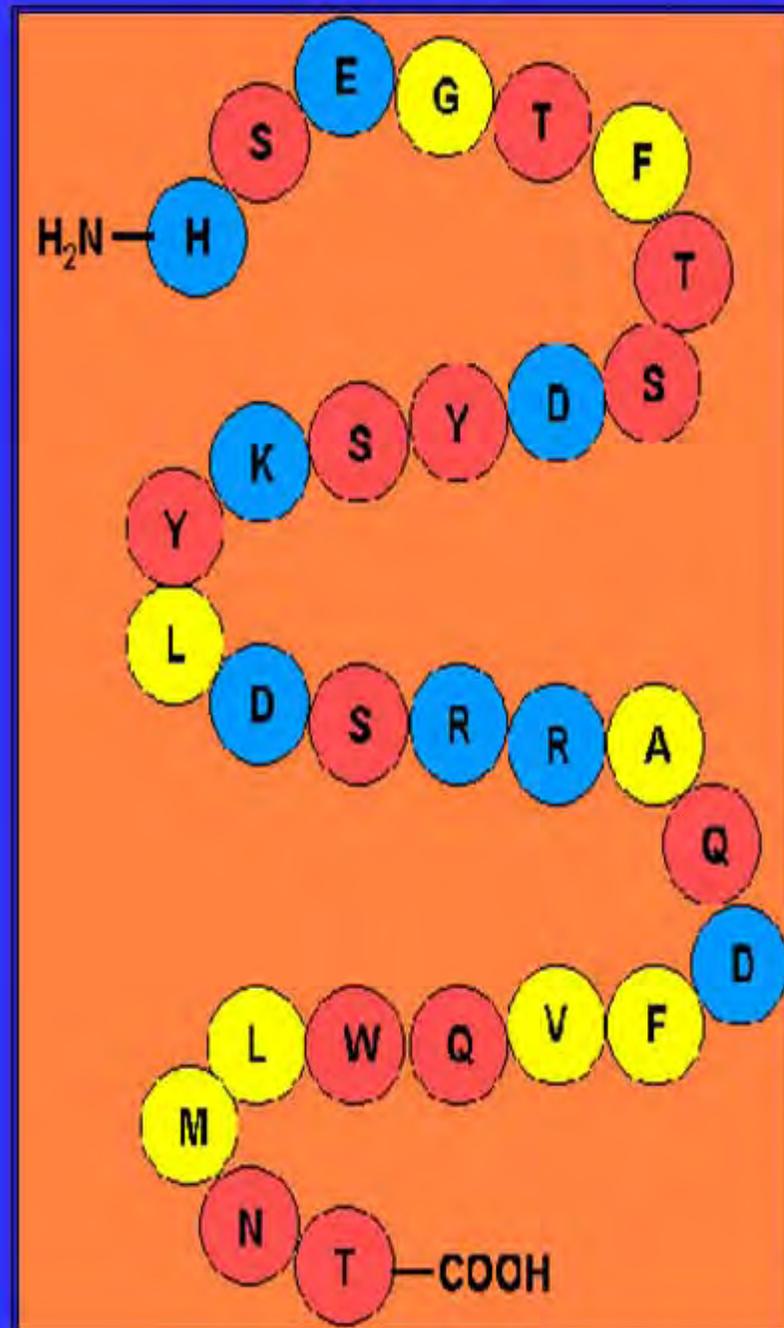
**Las subunidades A (21aa) y la B (30 aa) se unen por 2 puentes S-S**

# ESTRUCTURA DE LA INSULINA



# ESTRUCTURA DEL GLUCAGÓN

POLIPÉPTIDO  
FORMADO POR  
29 AA



# 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.

# Ciclo Hormonal

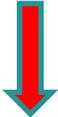
SEÑAL INICIAL



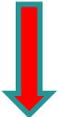
ESTÍMULO



ÓRGANO ENDOCRINO



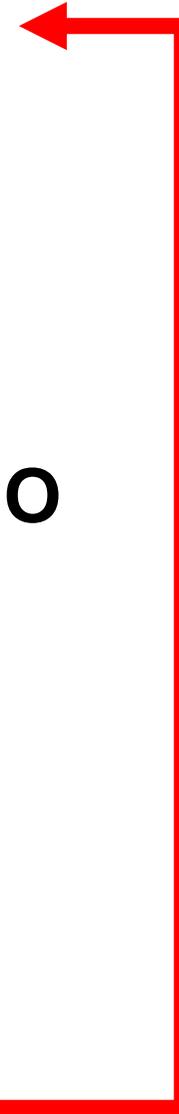
HORMONA



ÓRGANO DIANA



RESPUESTA



**PERÍODO  
INTERALIMENTARIO**

E.I. Insulina



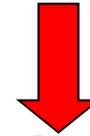
**NO ALIMENTOS**



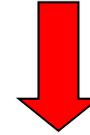
**SEÑAL  
NORMO  
GLICEMIA**



**ESTÍMULO  
HIPOGLICEMIA**



**Células Alfa  
del Páncreas**



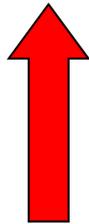
**HORMONA  
SECRECIÓN DE  
GLUCAGÓN**



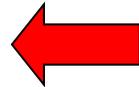
**CÉLULAS DIANAS  
HÍGADO**

**CICLO HORMONAL**

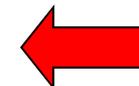
**SUPRESIÓN DE LA  
SECRECIÓN DE  
GLUCAGÓN**



**AUMENTO DE LA  
GLUCOSA  
SANGUÍNEA**



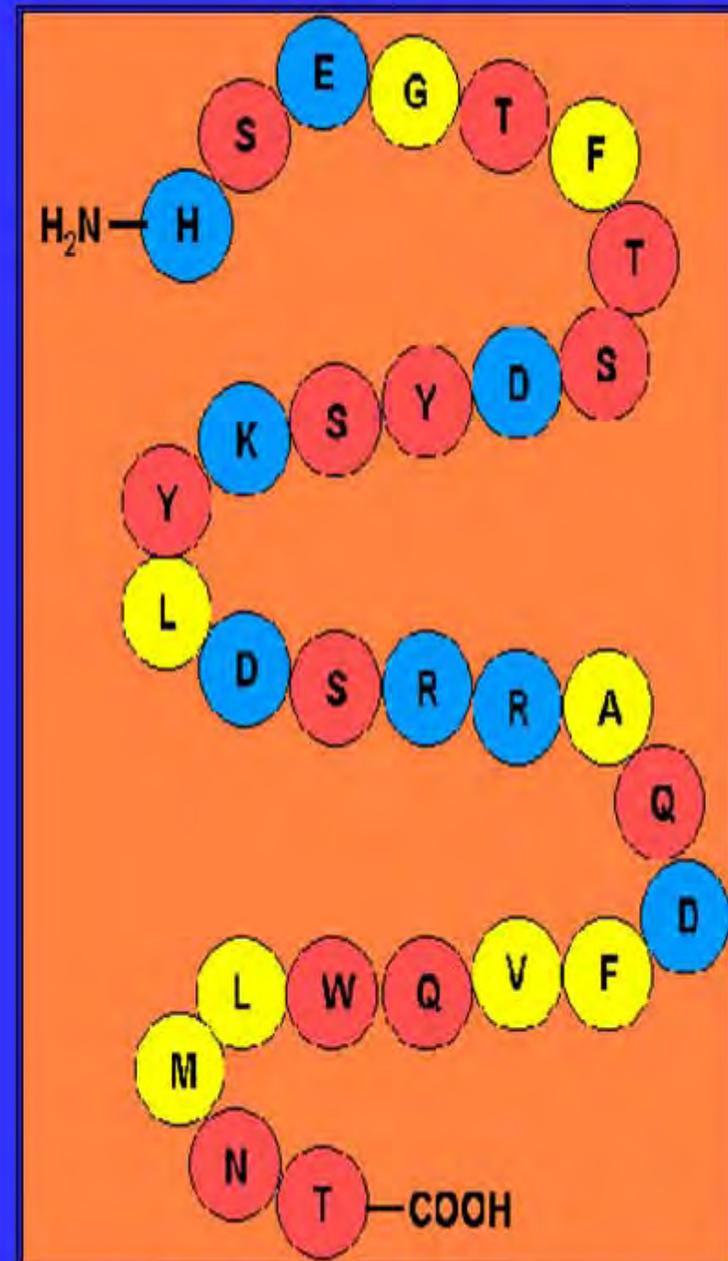
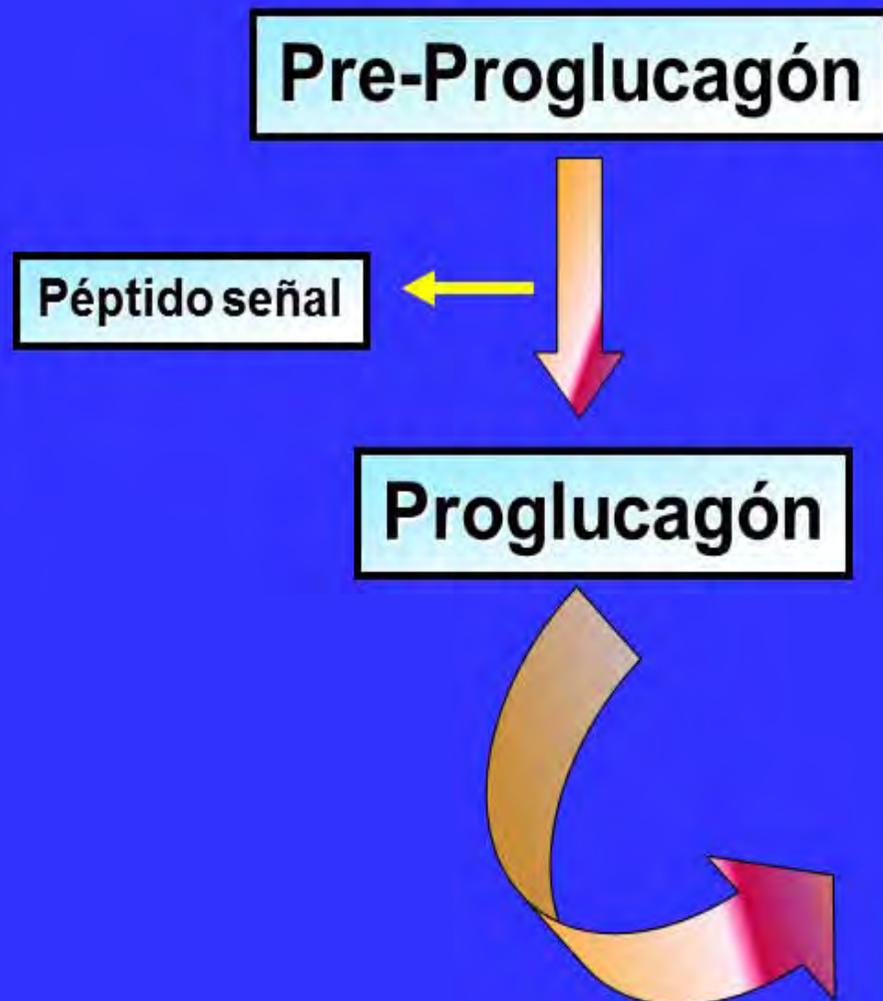
**MODIFICACIÓN DE  
LA ACTIVIDAD  
METABÓLICA**



## **ESTUDIO INDEPENDIENTE**

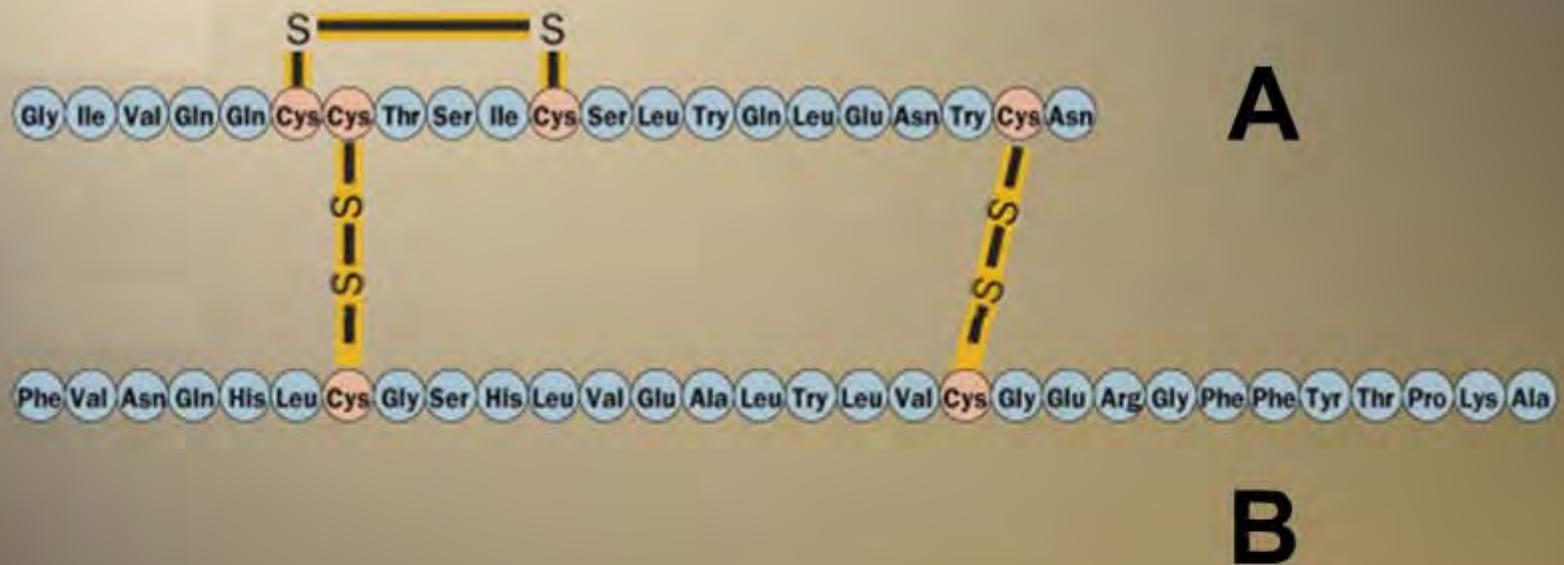
**ESQUEMATICE EL CICLO DE ACCIÓN DE LA HORMONA INSULINA Y EXPLIQUE CADA UNO DE LOS COMPONENTES DE SU CICLO.**

# SINTESIS DE GLUCAGÓN



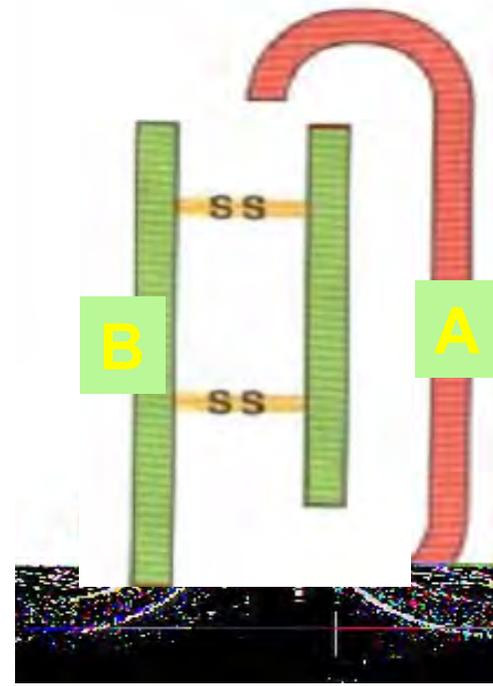
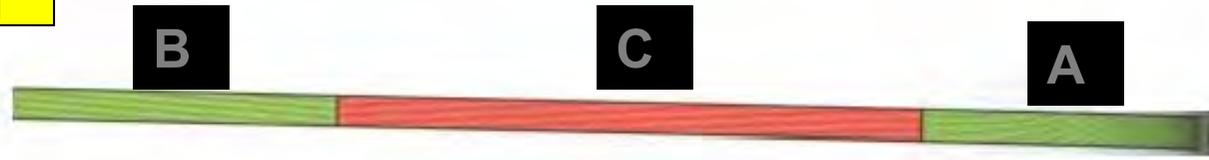
Glucagón

# ESTRUCTURA DE LA INSULINA



# Síntesis de insulina

Péptido señal



Péptido C  
(31 aa)

Dra. Lidia Cardellá Rosales

# 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**

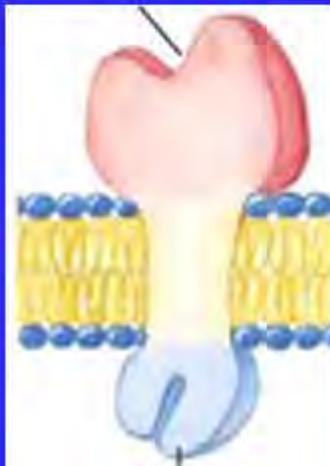
**DESTACAR LA RELACIÓN ENTRE ESTRUCTURA DE LA HORMONA, LA UBICACIÓN DEL RECEPTOR Y SU MECANISMO DE ACCIÓN**

# Receptores hormonales

## RECEPTORES

Transducción  
de la señal

De membrana



Intracelulares

# 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

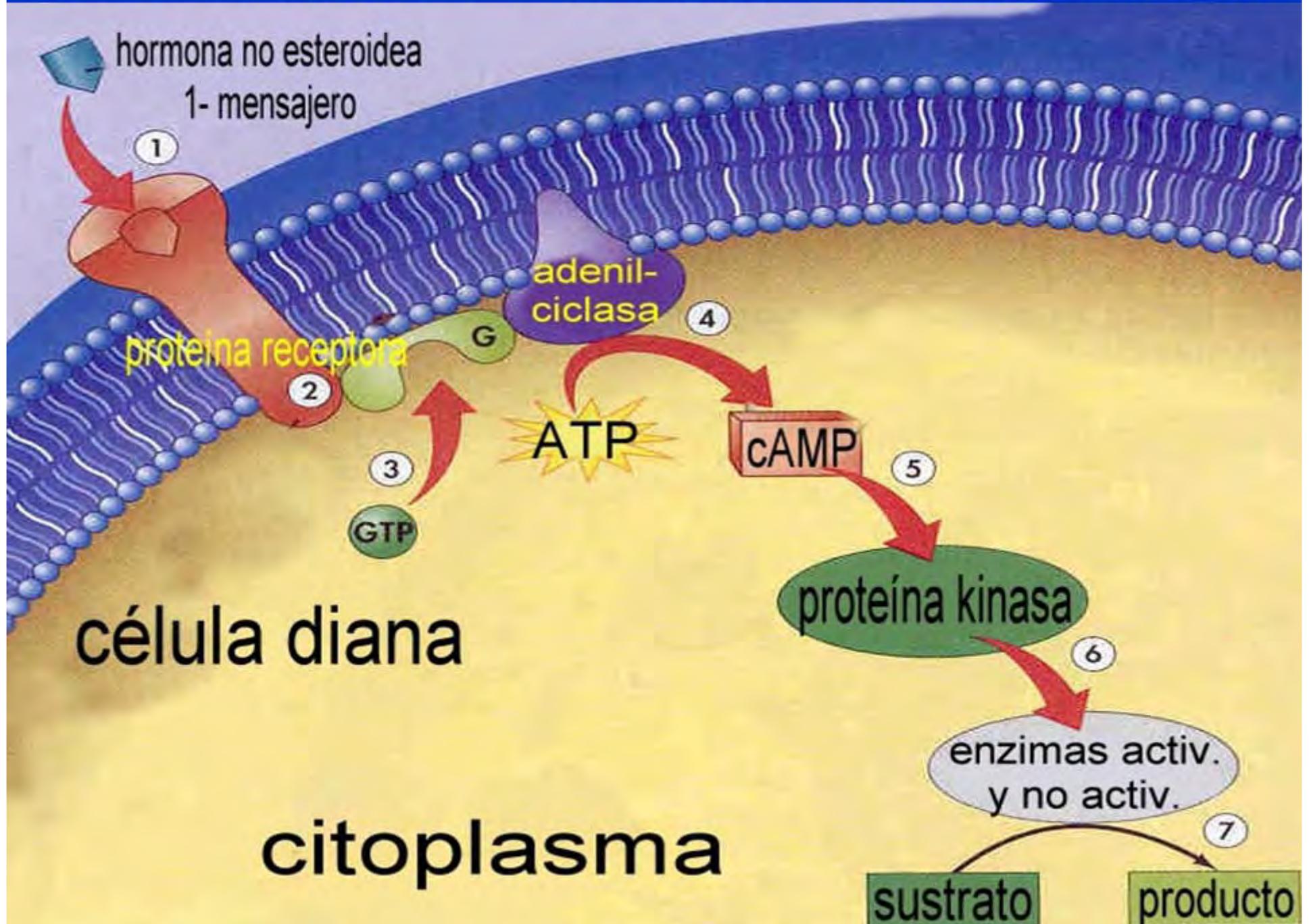
## HORMONAS APOLARES

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



## MECANISMO DE ACCIÓN A TRAVES 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

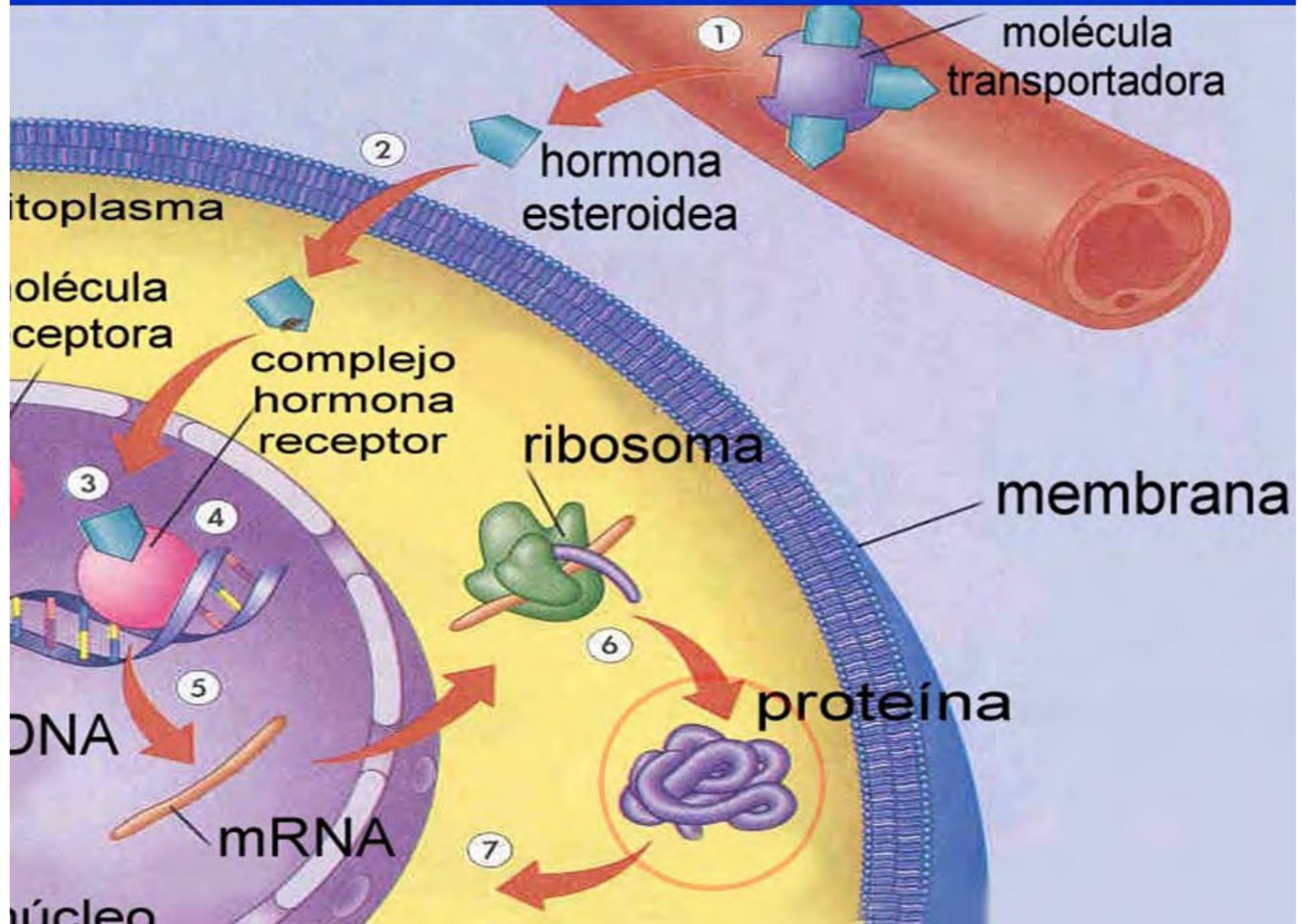
### **PROTEÍNA G TIENE TRES SUBUNIDADES**

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

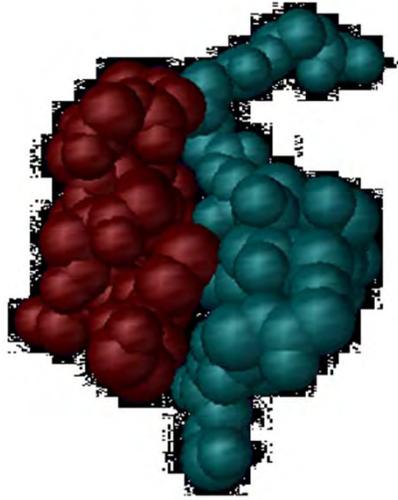
### **ADENIL CICLASA**

SOLO SE ACTIVA CUANDO INTERACCIONA CON LA PROTEÍNA G ACTIVA

# MECANISMO DE INDUCCION ENZIMATICA

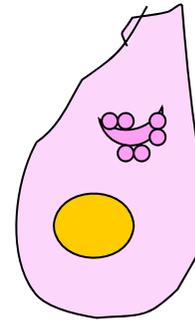


# Hormona Insulina

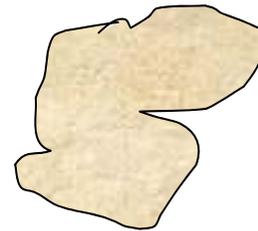


**Proteína con estructura cuaternaria (dimérica). Las subunidades A (21aa) y la B (30 aa) se unen por 2 puentes S-S**

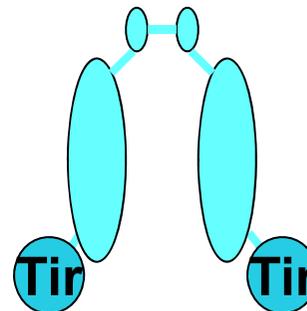
Dra. Lidia Cardellá Rosales



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

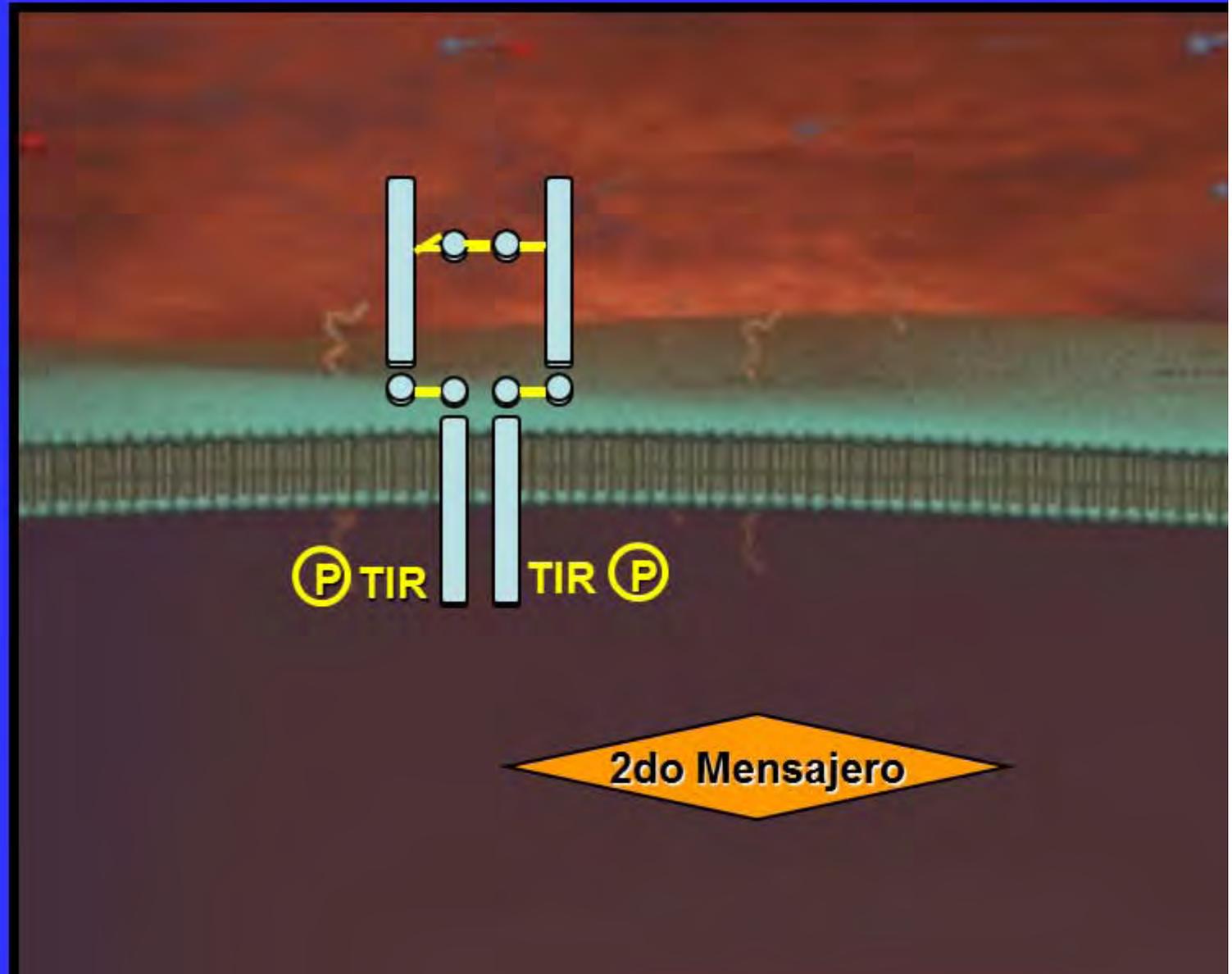


**Tejidos diana:  
Hígado, músculo,  
Tej. Adiposo y  
otros**

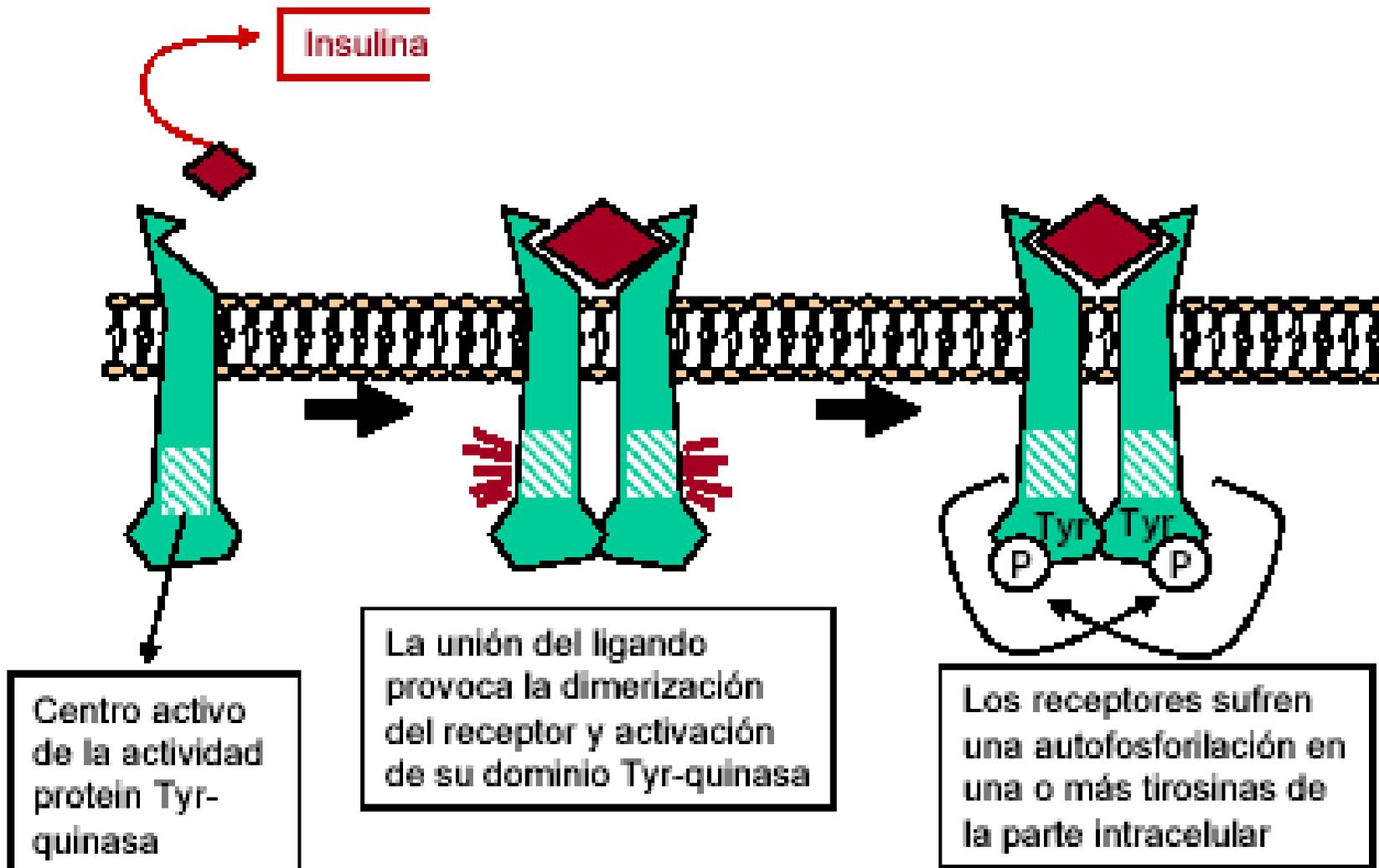


**Receptor:  
Membrana , tipo  
Tirosín quinasa**

# RECEPTOR DE LA INSULINA



## Activación de receptores tirosina-quinasa



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

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

# Metabolismo. Concepto

- **Es la forma peculiar de movimiento de los seres vivos; es condición propia de los organismos vivos que perdura mientras exista**
- **Conjunto de cambios que ocurren en el organismo a las sustancias químicas que lo forman o se encuentran en él: reacciones químicas, procesos fisicoquímicos y otros**
- **Se produce intercambio de materia, energía e información con el medio, garantizándose con ellos los atributos de la vida**
- **Es un proceso que respondiendo a estímulos del medio y/o internos, lo hace de forma autorregulada; en la tendencia a la adaptación y mantención de la vida**

# 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 FISIOLÓGICOS QUE MODIFICA
- RESPUESTA BIOQUIMICA Ó FISIOLÓGICA 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**

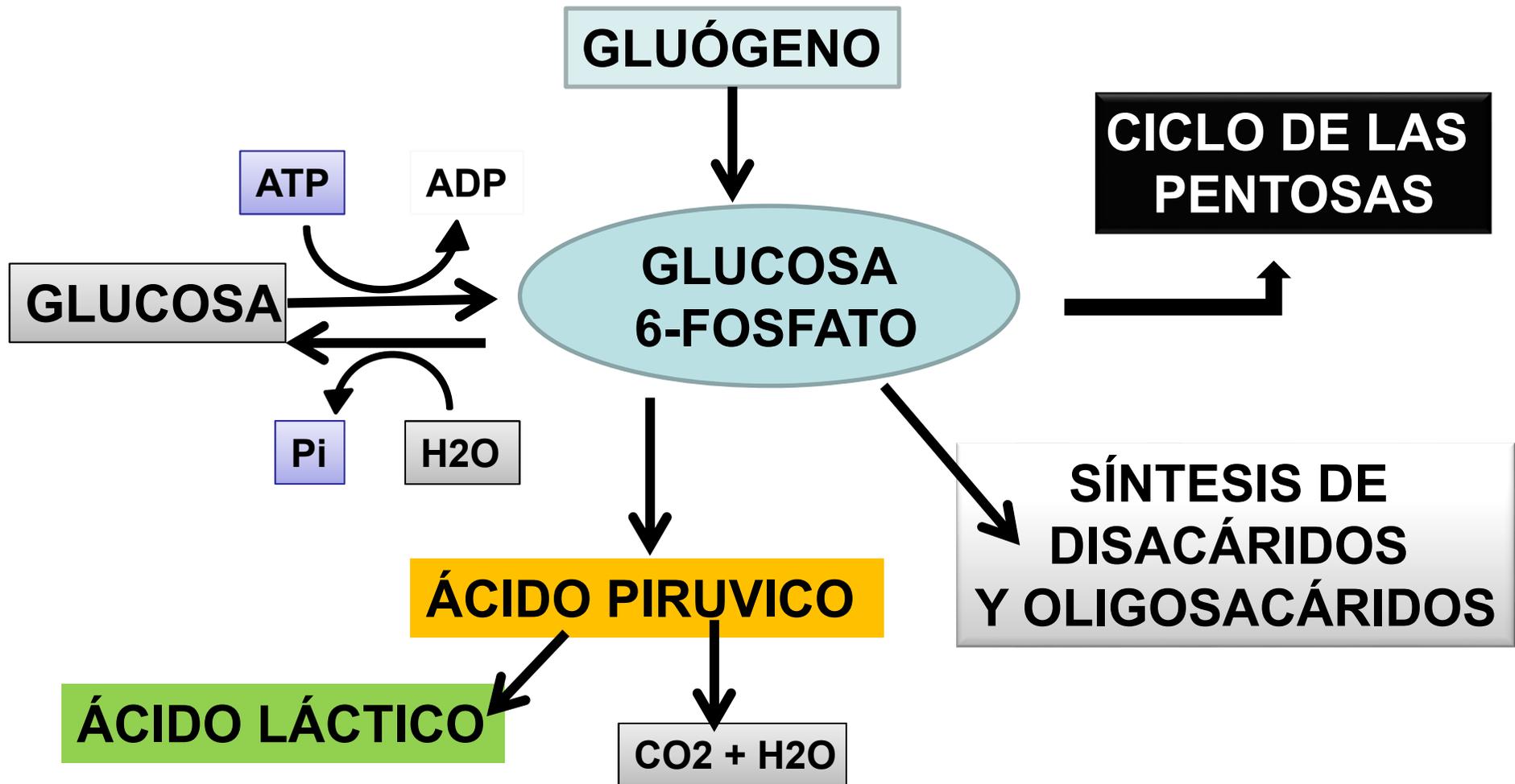
**Fisiología Médica (Guyton). Tomo IV, Pág.1009-1017**

**Morfofisiología I, p. 287-288**

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

# PRÓXIMA CLASE

## Metabolismo de los glúcidos



MSc. Gleymis Venet Cadet