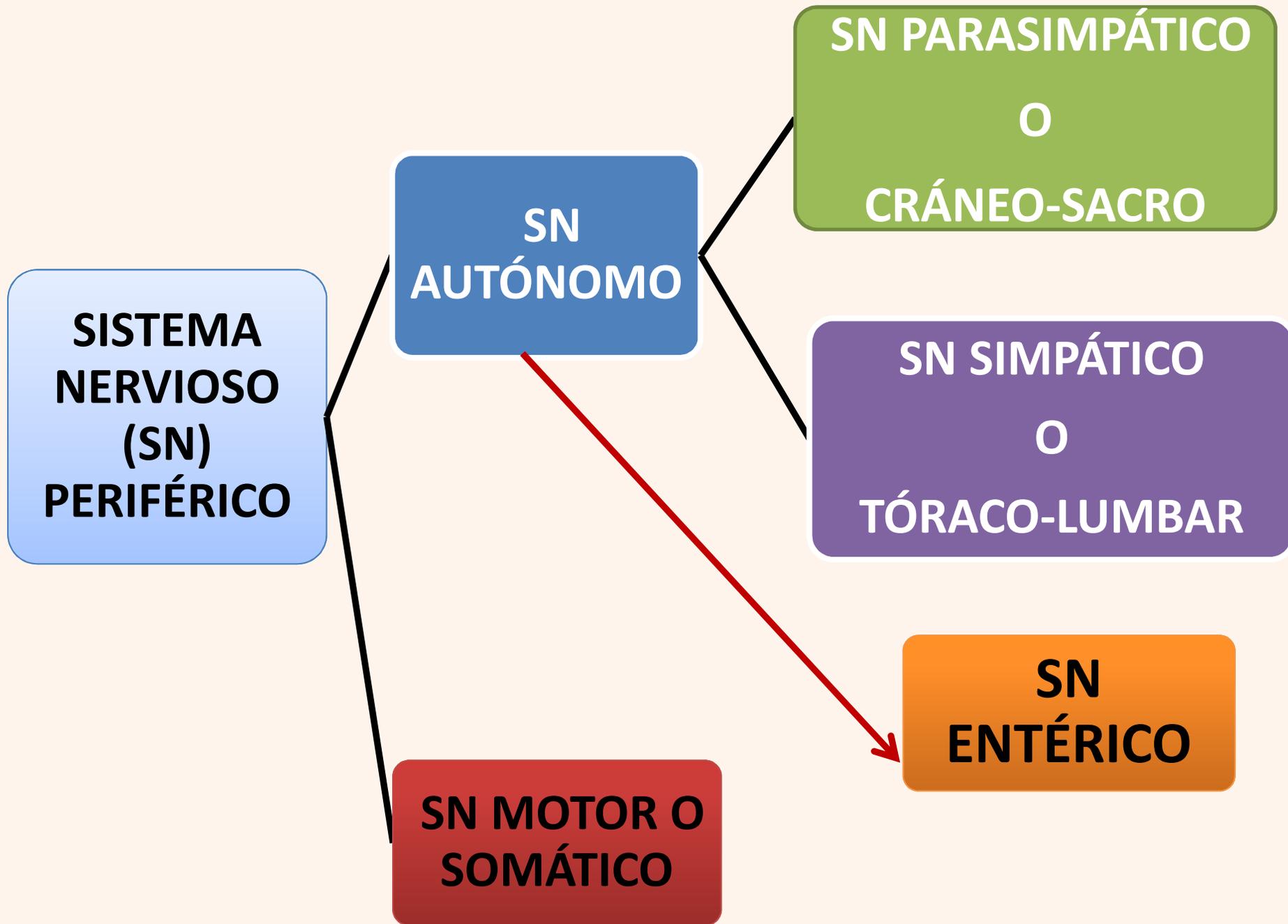




Farmacología del Sistema Nervioso Autónomo

Prof. Maribel Bravo Mata
Área de Farmacología



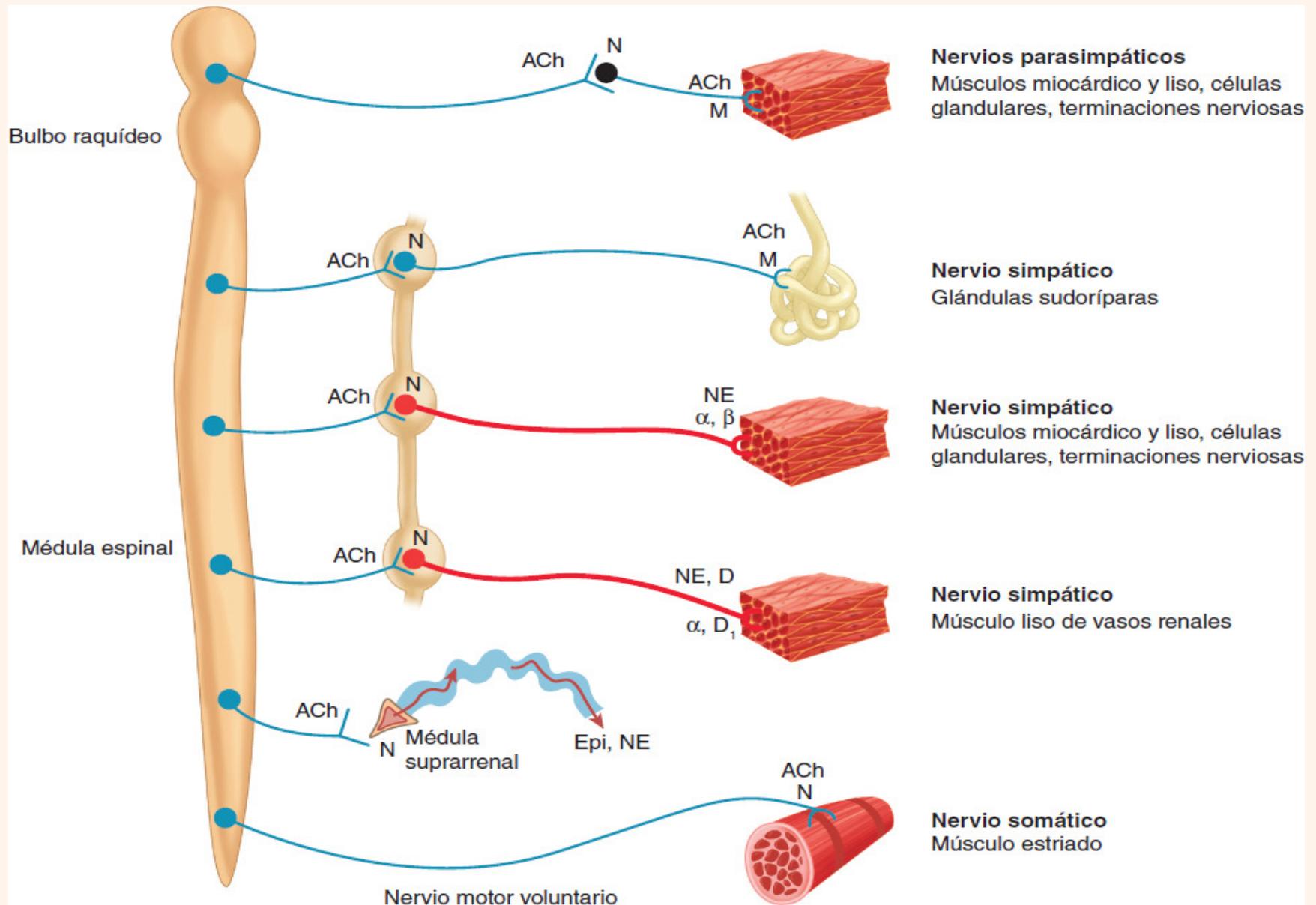


Clasificación de los fármacos que actúan en el SNA

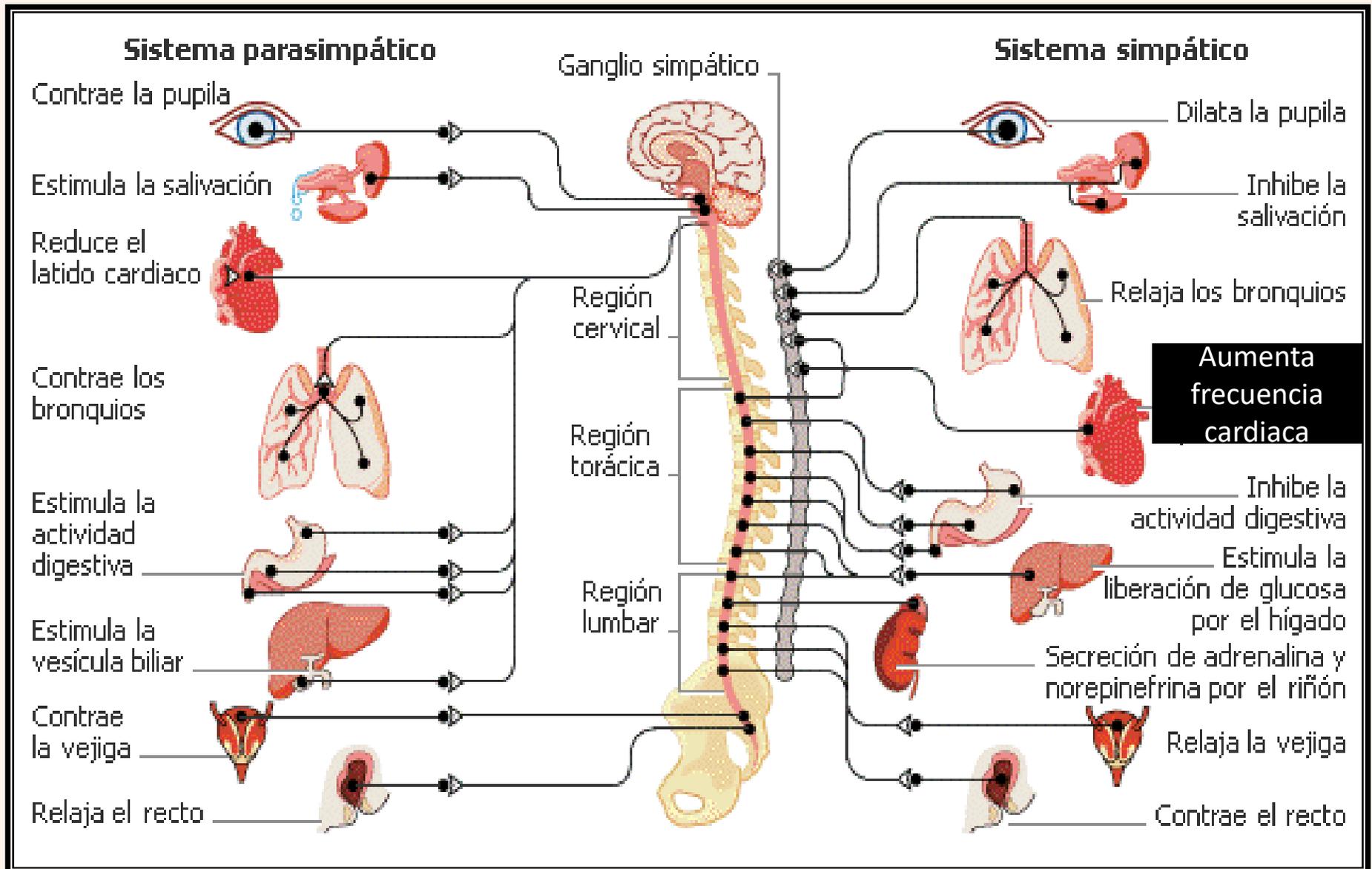
- **Parasimpaticomiméticos**
- **Parasimpaticolíticos**
- **Simpaticomiméticos**
- **Simpaticolíticos**

A partir de las respuestas de los órganos efectores a los impulsos nerviosos autónomos, se pueden predecir las acciones de los fármacos que imiten o inhiban las acciones del SNA.

Localización de receptores muscarínicos y nicotínicos



Sistema nervioso autónomo



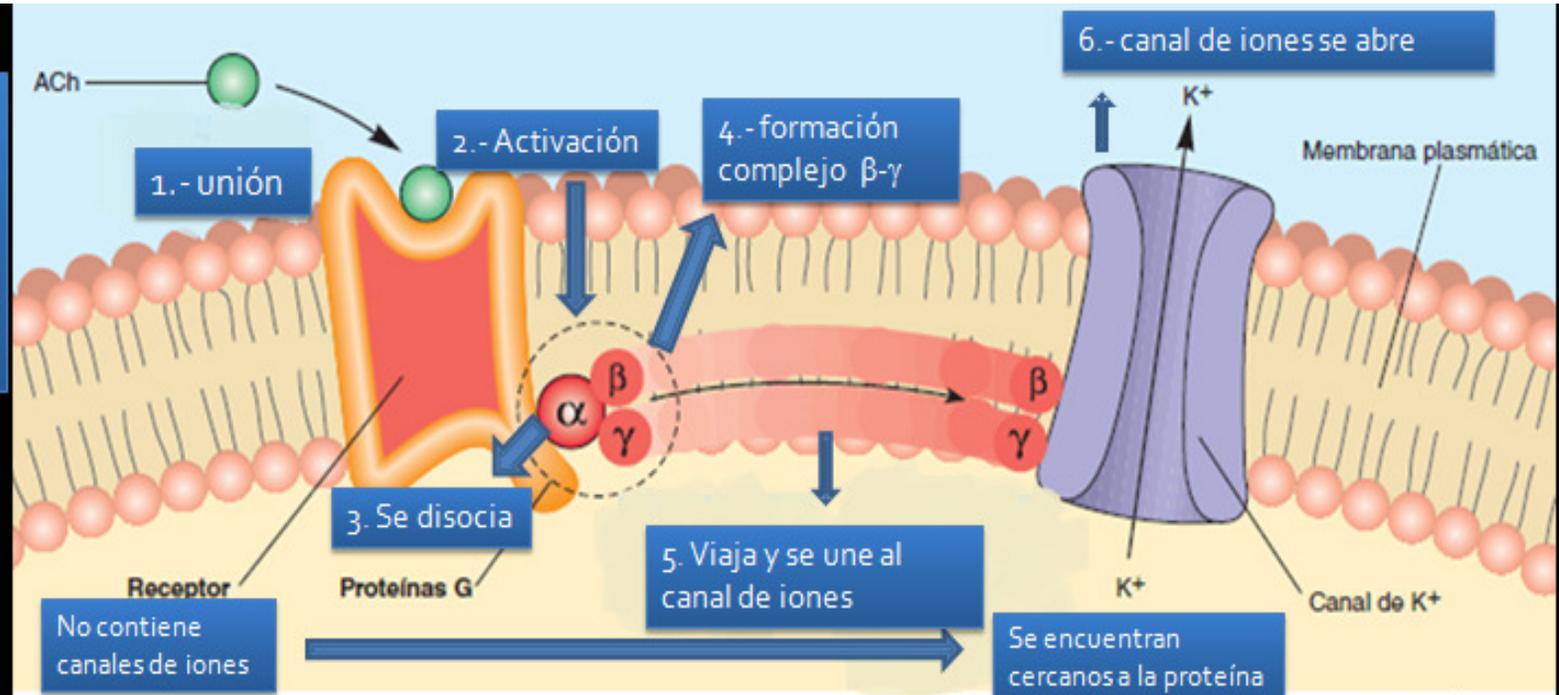
Neurotransmisión Colinérgica

Receptores:

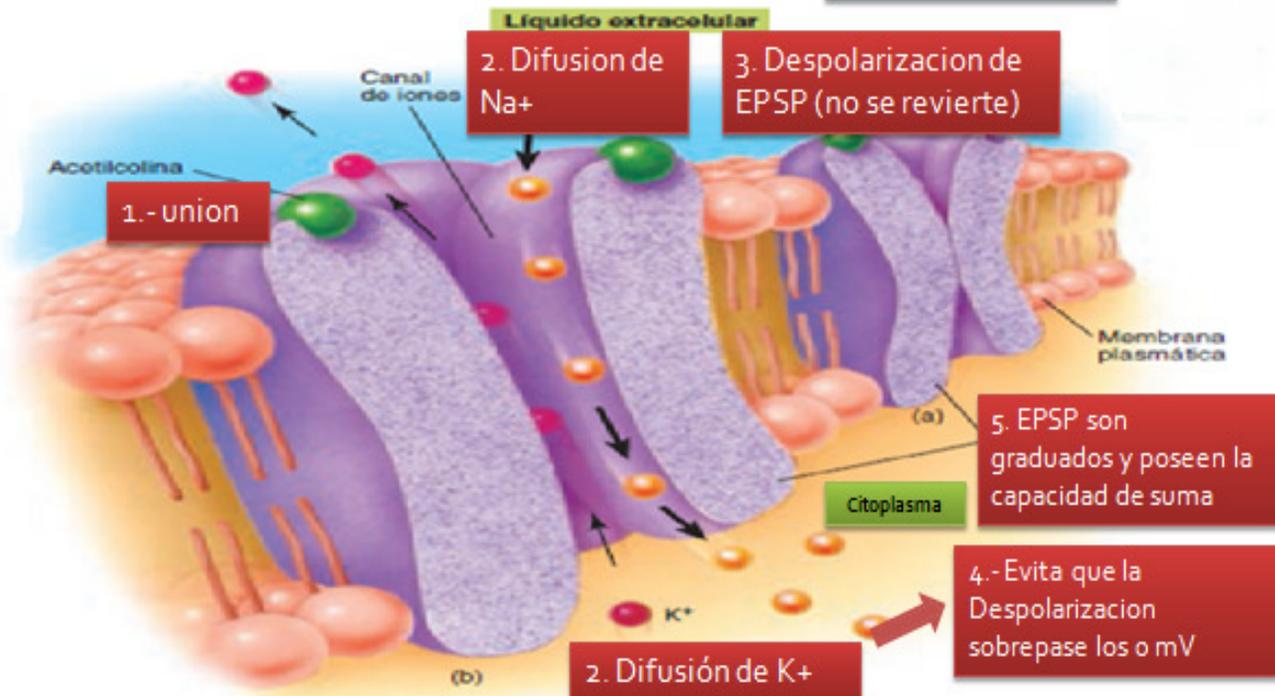
Muscarínicos (metabotrópicos)
y Nicotínicos (ionotrópicos)

Receptor es muscari-nicos

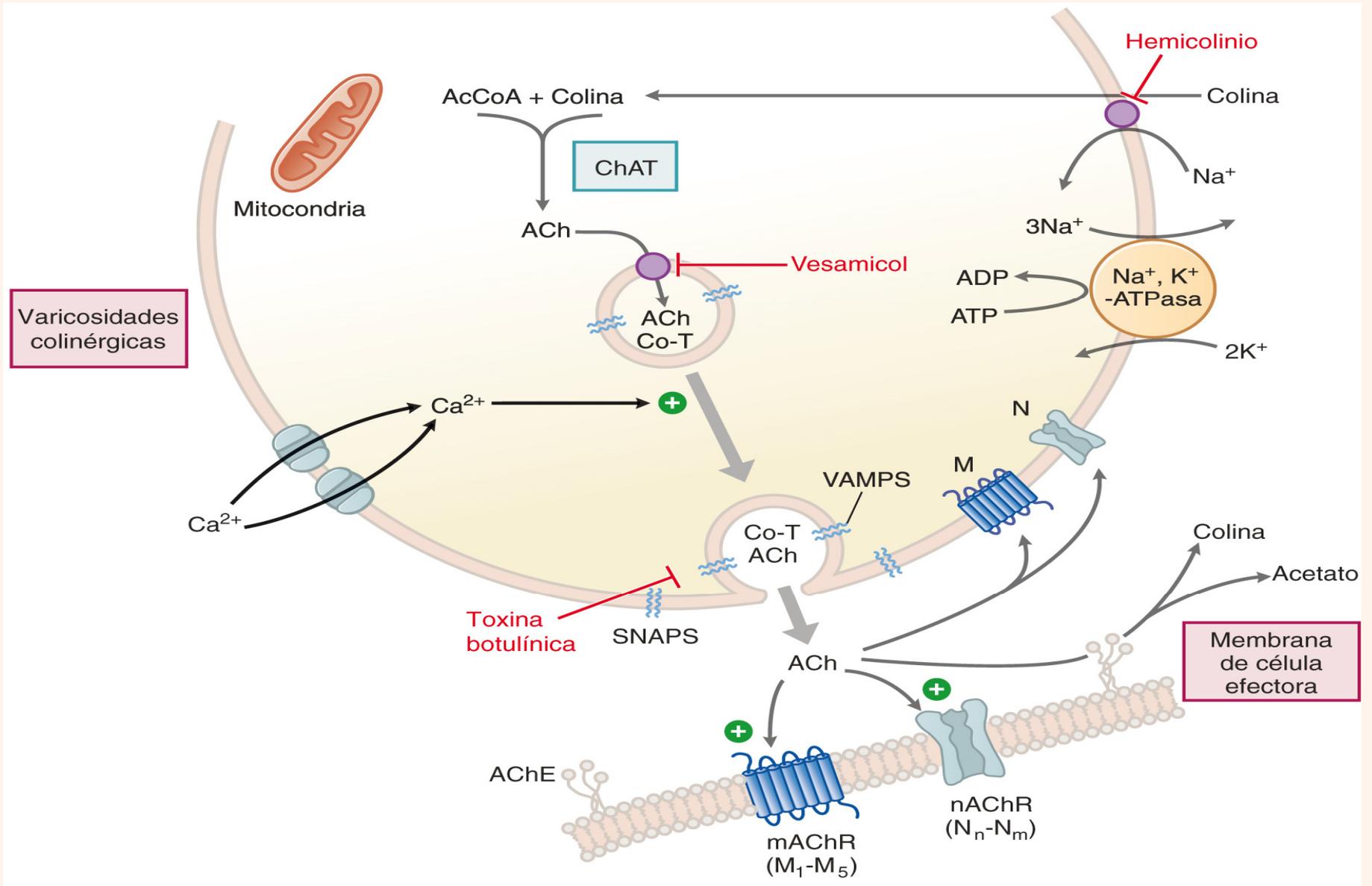
ACh



Receptor es nicotini-cos



NEUROTRANSMISIÓN COLINÉRGICA



Parasimpaticomiméticos

(Colinomiméticos o agonistas colinérgicos)

- Las drogas parasimpaticomiméticas: activan directa o indirectamente los receptores colinérgicos (receptores que responden a la acción de la acetilcolina)
- Su efecto es similar al de la estimulación parasimpática

Parasimpaticomiméticos

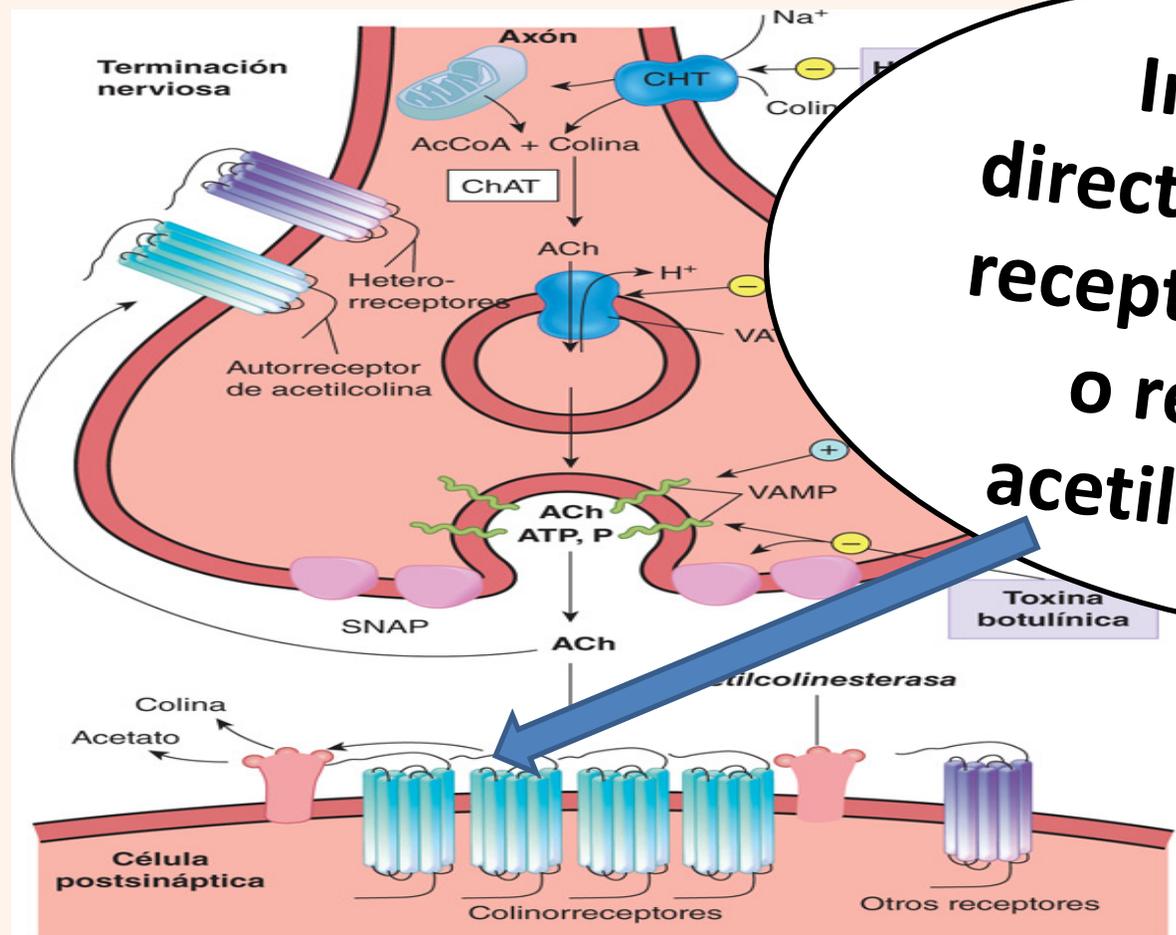
▣ De efecto Directo

- **Naturales: Alcaloides (Muscarina, Pilocarpina, Nicotina)**

- **Sintéticos: Ésteres de la colina (Acetilcolina, Metacolina, Betanecol, Carbacol)**

Mecanismo de acción de parasimpaticomiméticos de acción directa

- .



Interactúan directamente con el receptor colinérgico o receptor de acetilcolina (ACh)

Fuente: Kim E. Barrett, Susan M. Barman, Scott Boitano, Heddwen L. Brooks: *Ganong. Fisiología médica*, 25e: www.accessmedicina.com Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

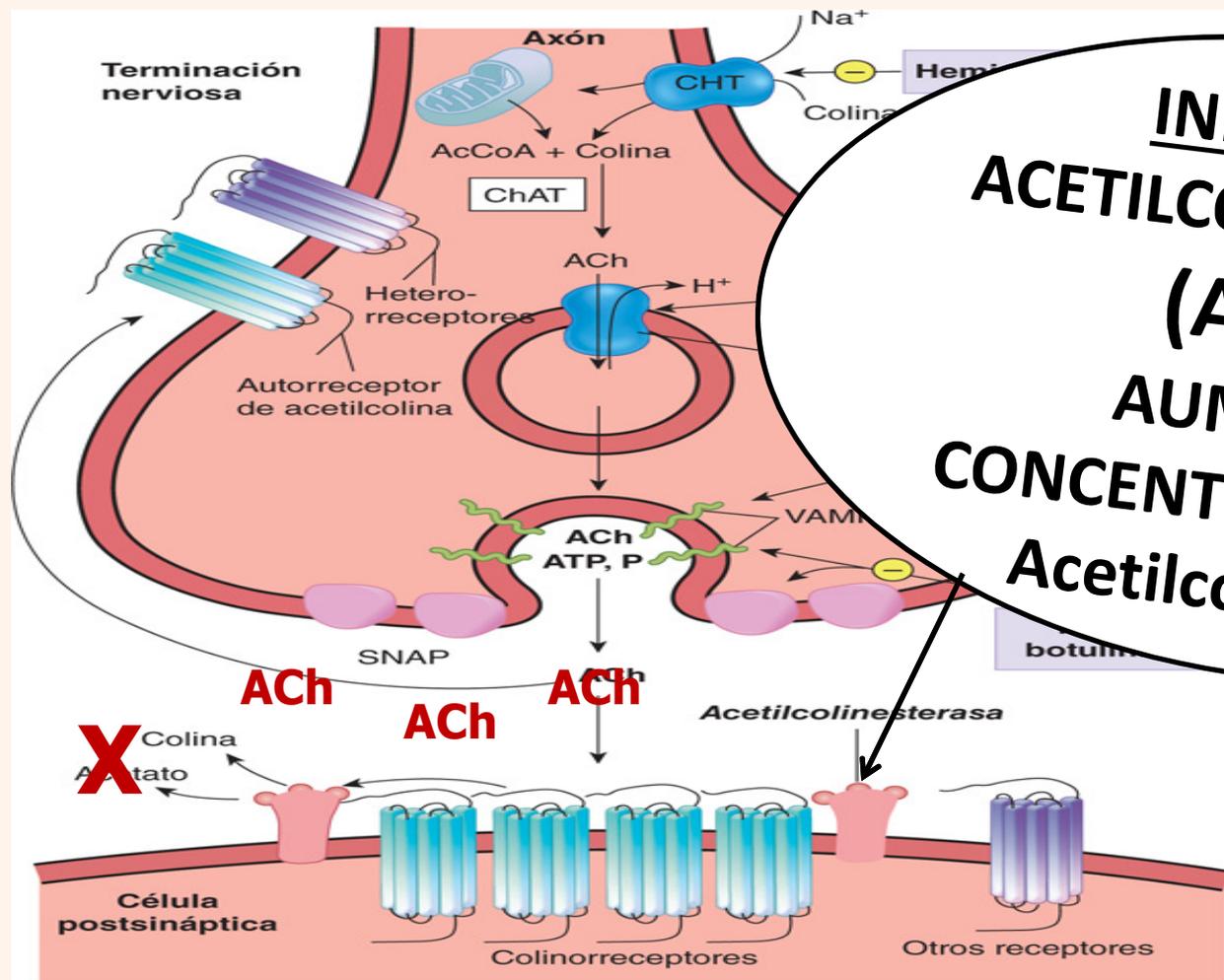
Parasimpaticomiméticos

- De efecto indirecto reversible o anticolinesterásicos:

- Neostigmina
- Fisostigmina
- Piridostigmina
- Edrofonio
- Tacrino



Mecanismo de acción de los fármacos de efecto indirecto o anticolinesterásicos



INHIBEN LA ACETILCOLINESTERASA (AChE). AUMENTAN CONCENTRACIONES DE Acetilcolina (ACh)

Parasimpaticomiméticos

- De efecto indirecto irreversibles o anticolinesterásicos irreversibles:
 - Organofosforados: Ej: ecotiofato

Mecanismo de acción

- Los organofosforados inhiben la enzima AChE por unión del fósforo orgánico con el sitio esteárico de la enzima.
- Dicha unión es de tipo covalente y al pasar el tiempo, sufre un proceso de envejecimiento o “aging” que la hace más firme y estable progresivamente.

Usos de parasimpaticomiméticos

AGONISTAS MUSCARÍNICOS DIRECTOS

- **CARBACOL:** Glaucoma (gotas oftálmicas). Impactación simple o atonía no obstructiva del rumen. Cólico por impactación simple no obstructiva en equinos.
- **PILOCARPINA:** En oftalmología como miótico. En glaucoma. (gotas oftálmicas)
- **BETANECOL:** retención urinaria, vejiga hipotónica.

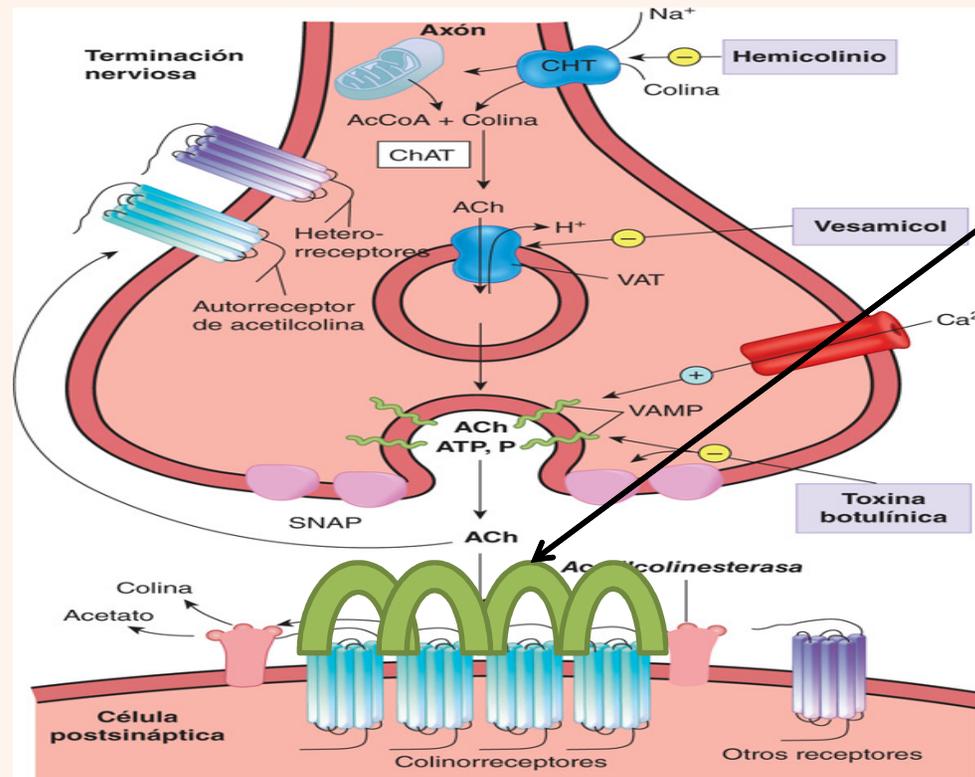
USOS PARASIMPATICOMIMÉTICOS

AGONISTAS MUSCARÍNICOS INDIRECTOS
REVERSIBLES O ANTICOLINESTERÁSICOS

- Atonía de fibras musculares lisas de vías intestinales y vejiga urinaria.
- Íleo paralítico: Neostigmina.
- Glaucoma
- Tratamiento de la intoxicación con atropina u otro anticolinérgico: Neostigmina.

Parasimpaticolíticos o antagonistas muscarínicos

- Fármacos que bloquean o antagonizan en forma competitiva a los receptores colinérgicos muscarínicos y evitan los efectos de la acetilcolina.



Fuente: Kim E. Barrett, Susan M. Barman, Scott Boitano, Heddwen L. Brooks: *Ganong. Fisiología médica, 25e*. www.accessmedicina.com
Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados

Parasimpaticolíticos alcaloides naturales

- ATROPINA: alcaloide derivado de *Atropa belladonna*
- HIOSCINA: alcaloide derivado de *Datura stramonium*
- ESCOPOLAMINA: alcaloide derivado de *Hyoscyamus niger*



Parasimpaticolíticos sintéticos

- Homatropina
- Tropicamida
- Ipatropio

Usos de la Atropina

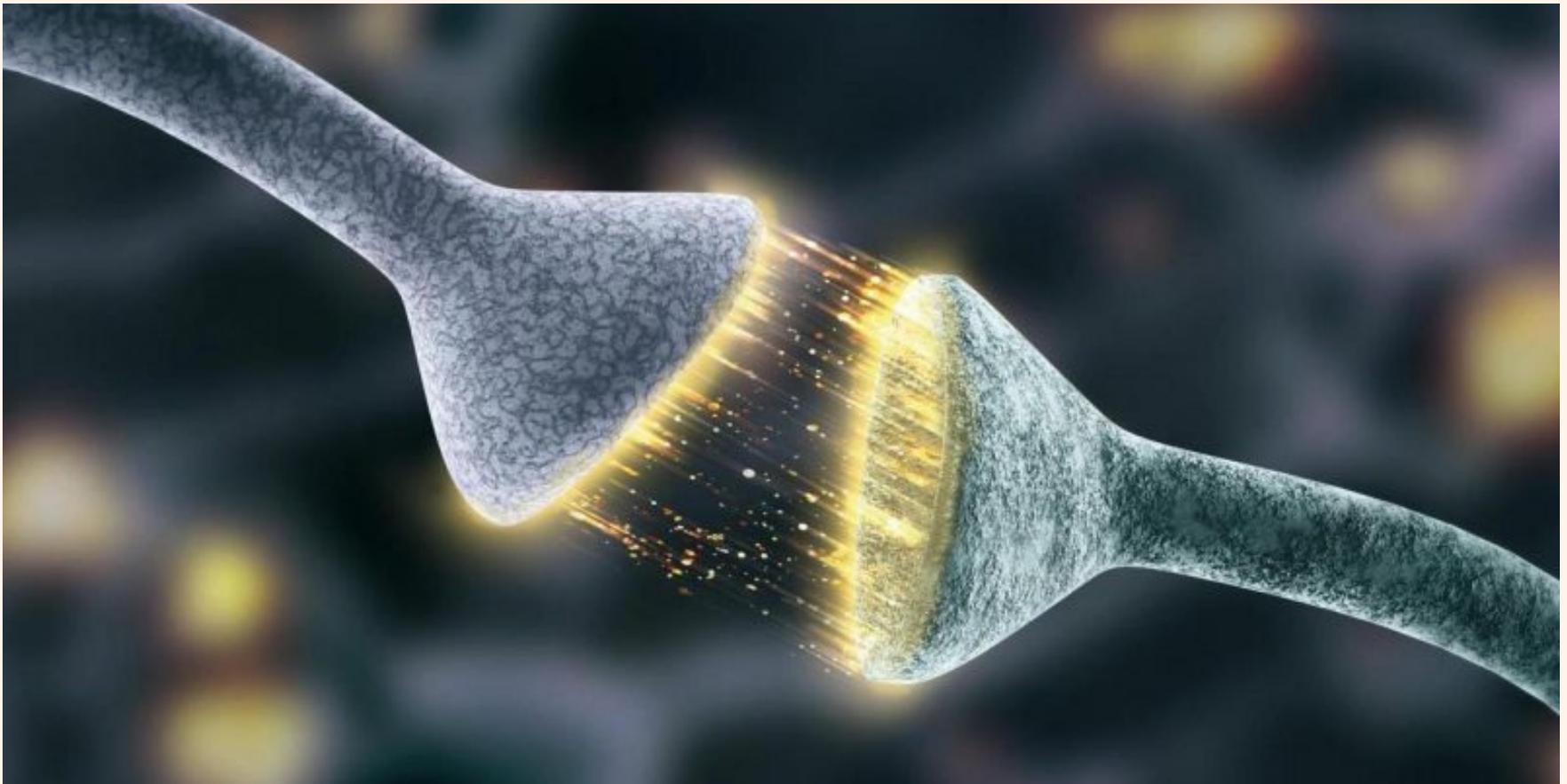
- Antiespasmódico (espasmolítico): inhibe la hipermotilidad e hipertonicidad en vías gastrointestinales y vejiga urinaria.
- Antisecretor: en glándulas exocrinas.
- Midriático: en exámenes oftalmológicos (Colirio, gotas)
- Evita el efecto depresor del vago sobre el corazón.
- Inhibe los efectos muscarínicos en la intoxicación con organofosforados
- Dosis: 0,04 mg / Kg.

Usos de la escopolamina y otros parasimpaticolíticos

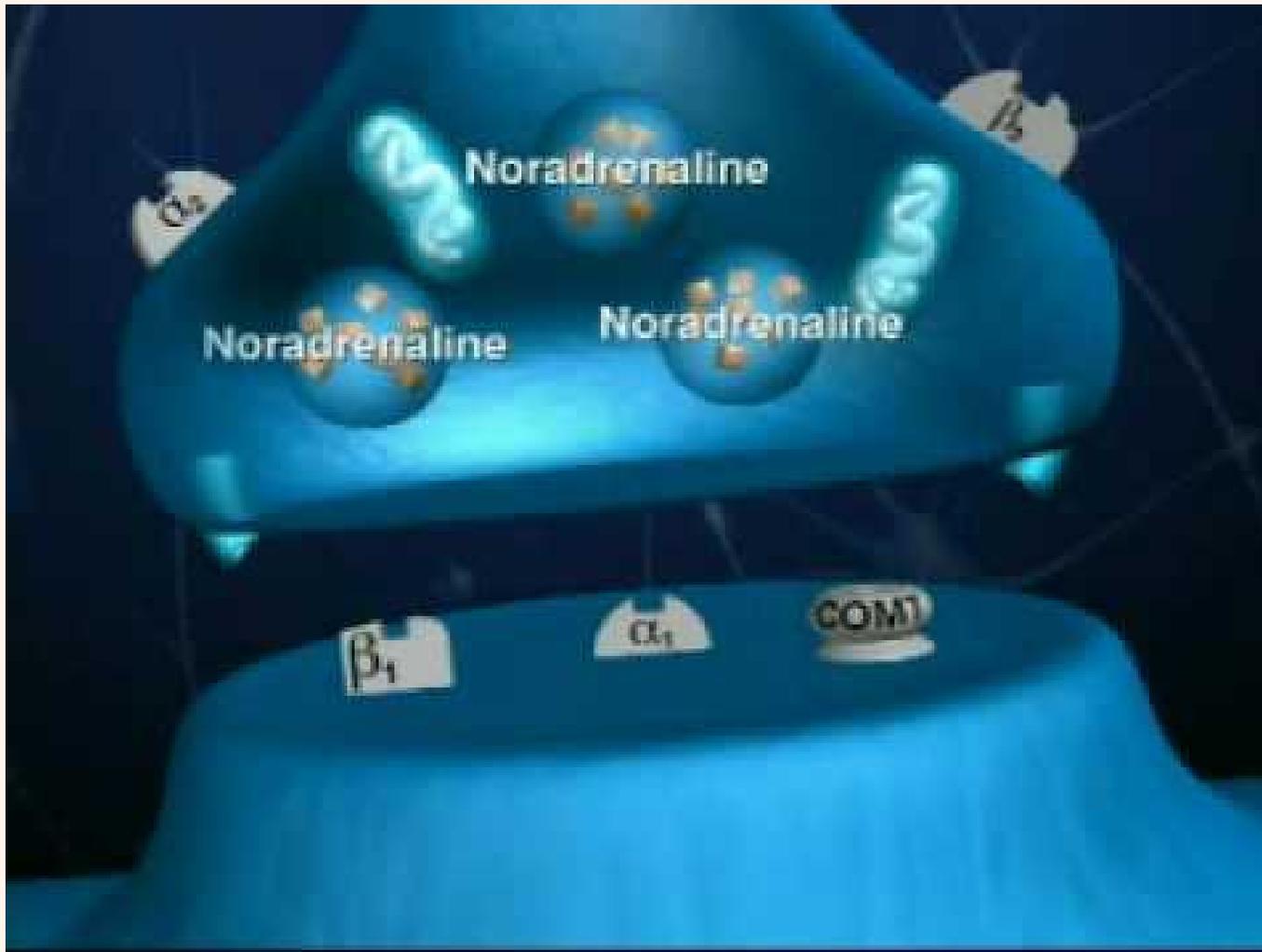
- Escopolamina o hioscina: inhibe la hipermotilidad e hipertonicidad en vías gastrointestinales y vejiga urinaria. Efecto en SNC más notable que la atropina. Produce somnolencia y amnesia.
- Homatropina y tropicamida: en solución oftálmica, para producir midriasis.
- Glucopirrolato: Los mismos efectos de la atropina.

Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber.

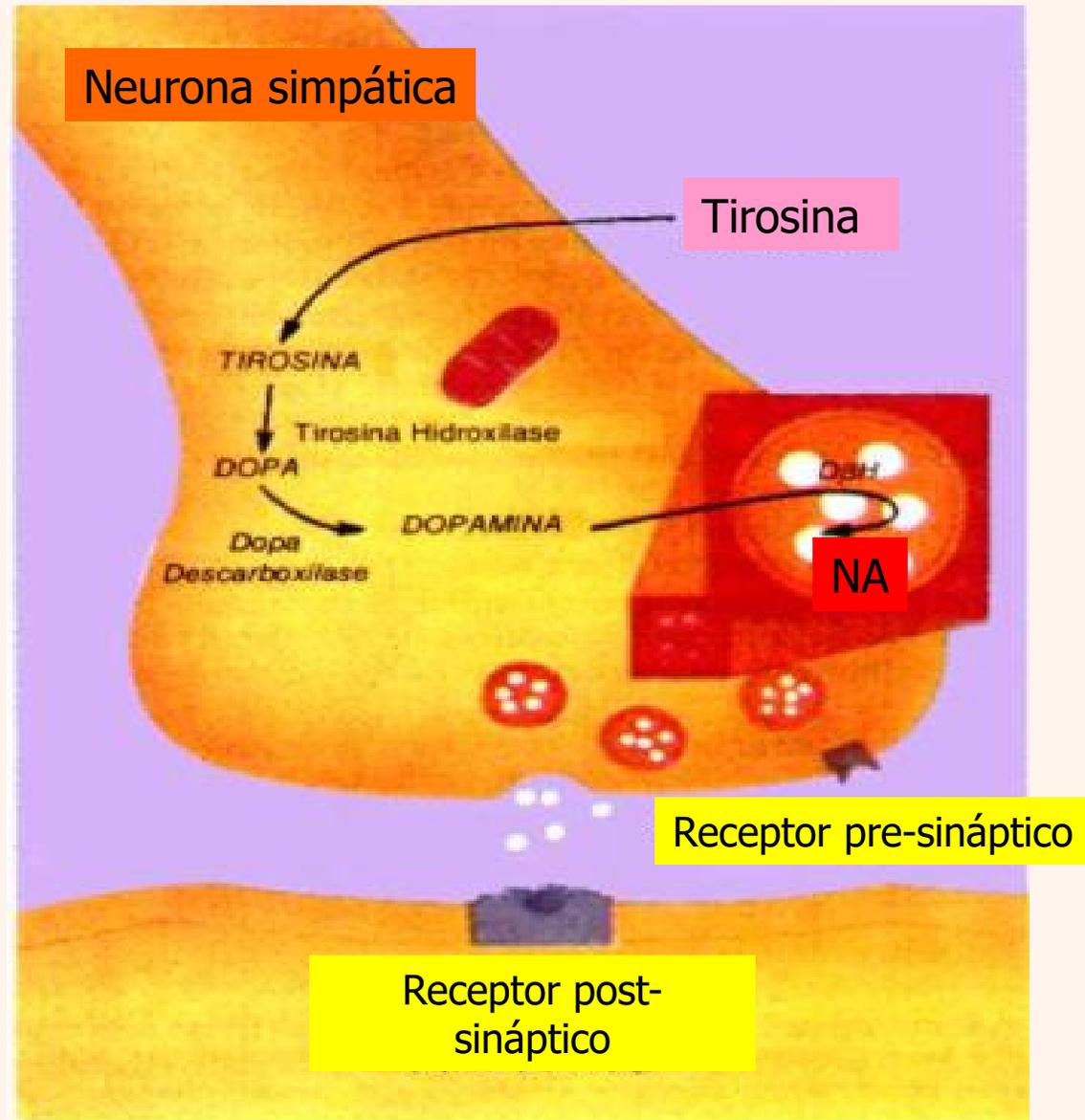
Albert Einstein

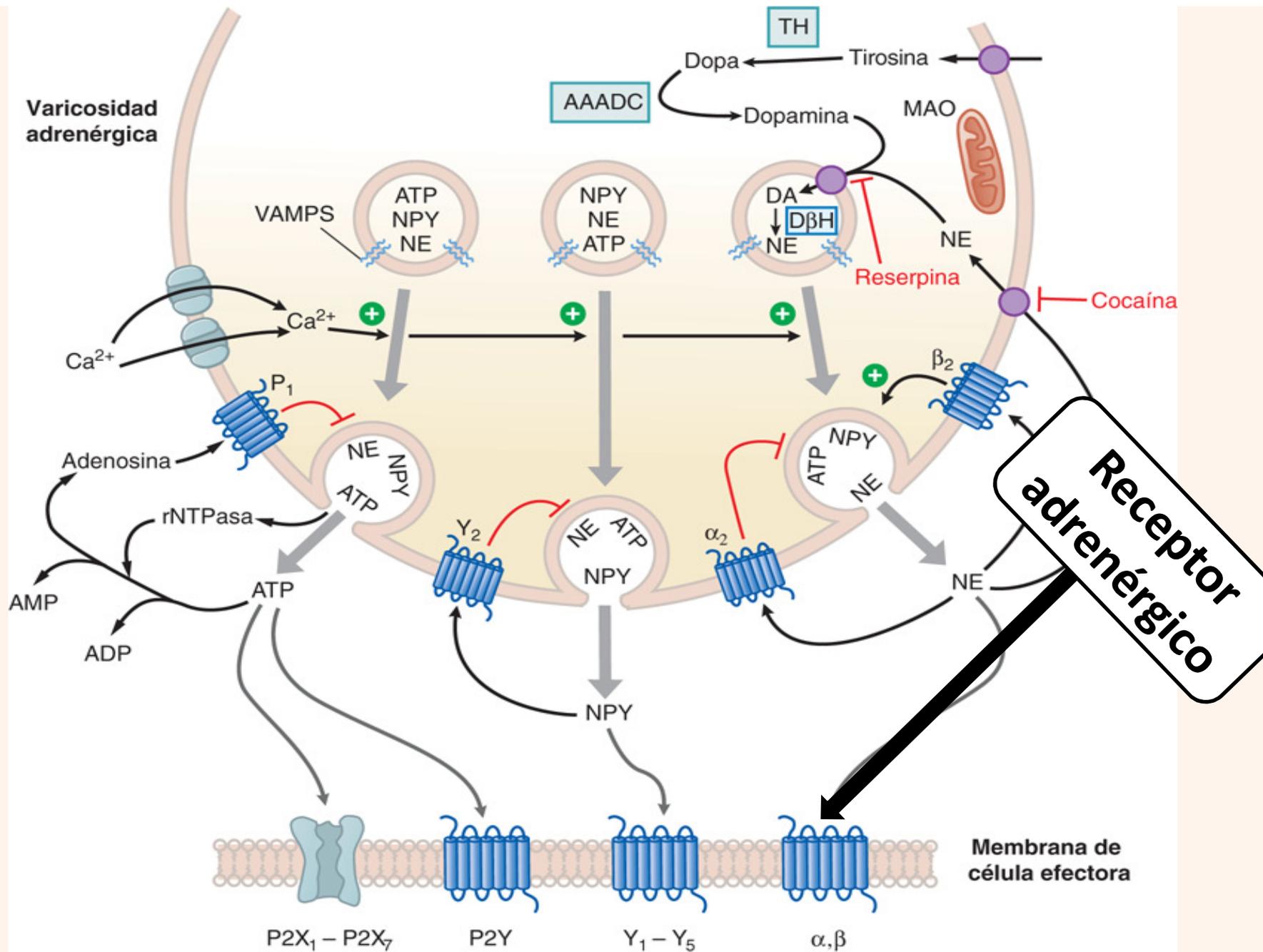


Fármacos con acción en sistema nervioso simpático



Neurotransmisión adrenérgica





Fuente: Laurence L. Brunton, Bruce A. Chabner, Björn C. Knollmann: *Goodman & Gilman. Las bases farmacológicas de la terapéutica*, 12e: www.accessmedicina.com
 Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

Agonistas adrenérgicos o simpaticomiméticos

```
graph TD; A[Agonistas adrenérgicos o simpaticomiméticos] --> B[Acción directa: selectivos y No selectivos del receptor]; A --> C[Acción indirecta : 1. Liberadores de NE 2. Inhibidores de la recaptación de neurotransmisor (NE)]; A --> D[Acción mixta]
```

**Acción directa:
selectivos y No
selectivos del
receptor**

Acción indirecta :
1. Liberadores de NE
**2. Inhibidores de la
recaptación de
neurotransmisor
(NE)**

**Acción
mixta**

Agonistas adrenérgicos o simpaticomiméticos

Acción directa:

- Epinefrina(adrenalina)**
- Norepinefrina**
- Efedrina**

Agonistas adrenérgicos o simpaticomiméticos

**Acción indirecta:
-Anfetaminas**

Agonistas adrenérgicos o simpaticomiméticos

Acción mixta:

- Fenilefrina**
- Metaraminol**
- Metoxamina**

Agonistas adrenérgicos beta o betadrenérgicos

- **Salbutamol**
- **Isoproterenol**
- **Terbutalina**

Receptores Adrenérgicos.

Mecanismos de acción

Alfa 1 (α_1)	Aumentan IP3 y DAG
Alfa 2 (α_2)	Disminuyen AMPc
Beta 1 (β_1) Beta 2 (β_2) Beta 3 (β_3)	Aumentan AMPc

Fármacos simpaticomiméticos

Receptor	Agonista
Alfa 1	Epinefrina (adrenalina), noradrenalina, fenilefrina, metoxamina.
Alfa 2	-Clonidina, -Xilacina (tranquilizante)
Beta 1	Isoproterenol, epinefrina, noradrenalina.
Beta 2	Albuterol (Salbutanol), terbutalina.

Efectos de los fármacos simpaticomiméticos

Receptor	Tejido	Acción
Alfa 1	Músculo liso vascular Músculo dilatador pupilar Corazón	Contracción Midriasis Aumenta fuerza de contracción
Alfa 2	Terminaciones nerviosas adrenérgicas y colinérgicas	Inhiben la liberación del neurotransmisor

Efecto de los fármacos simpaticomiméticos

Receptor	Tejido	Acción
Beta 1	Corazón	Aumenta fuerza y frecuencia de contracción
Beta 2	Músculo liso bronquial	Relajación
Beta 3	Lipocitos	Activa la lipólisis

Usos de los simpaticomiméticos

- Vasoconstrictores (Epinefrina tópica): en hemorragias
- Paro cardíaco: Aumento de la frecuencia y contractilidad del corazón.
- Shock anafiláctico: epinefrina (vasoconstrictor) reduce la vasodilatación producida por la histamina.
- Broncodilatador y descongestivos

Simpaticolíticos o antagonistas de los receptores adrenérgicos

Receptor	Antagonista
Alfa 1	Prazocina
Alfa 2	Prazocina, yohimbina
Beta 1 y Beta 2	Propanolol, nadolol, timolol
Beta 1	Atenolol, metoprolol
Beta 2	Butoxamina

Usos de los simpaticolíticos

- Vasodilatadores
- Antihipertensivos
- Antiarrítmicos
- Yohimbina: antagonista del tranquilizante xilacina

¡Estudia! No para saber una cosa más,
sino para saberla mejor.

Lucio Anneo Séneca

