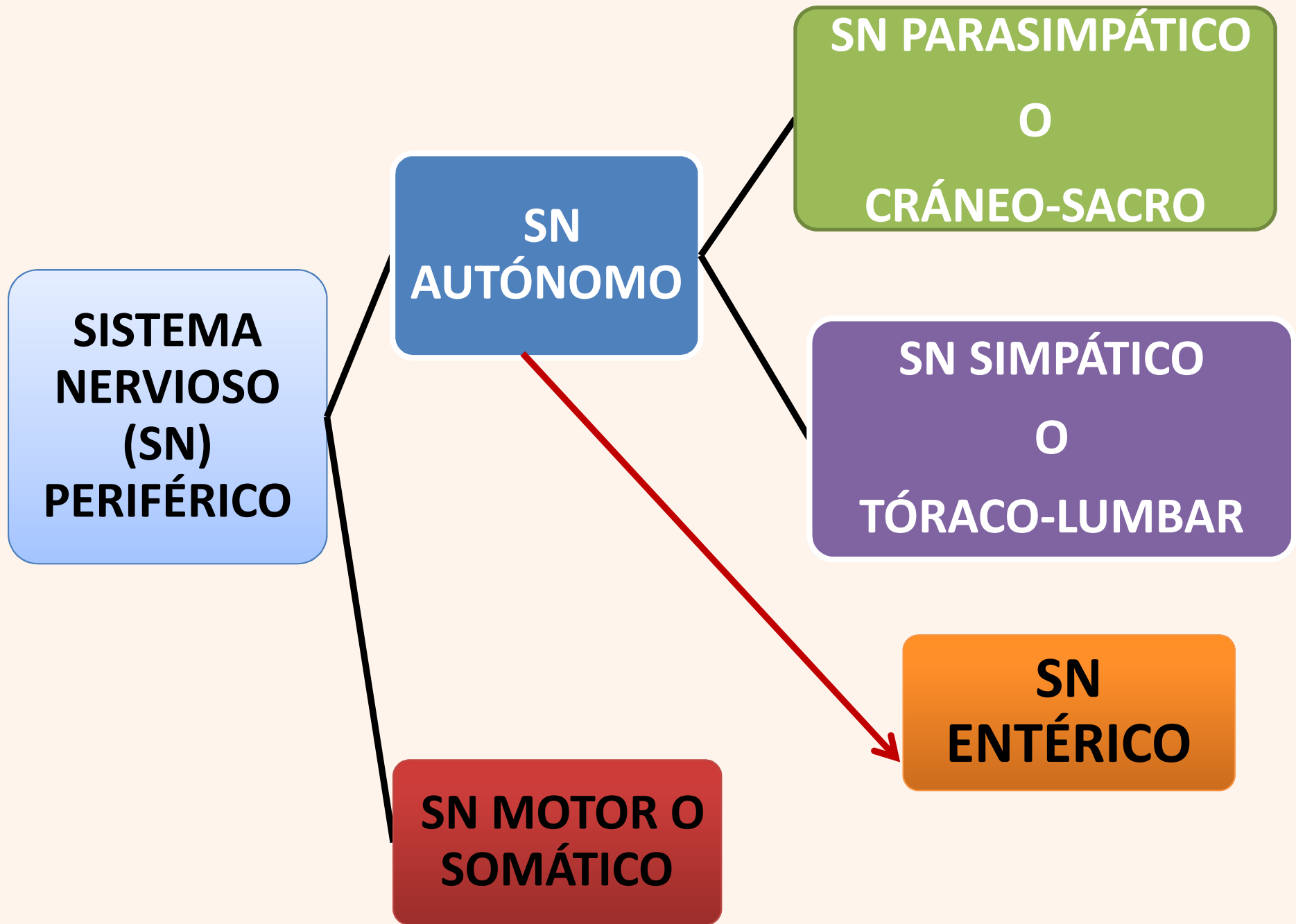




Farmacología del Sistema Nervioso Autónomo

Prof. Maribel Bravo Mata
Área de Farmacología



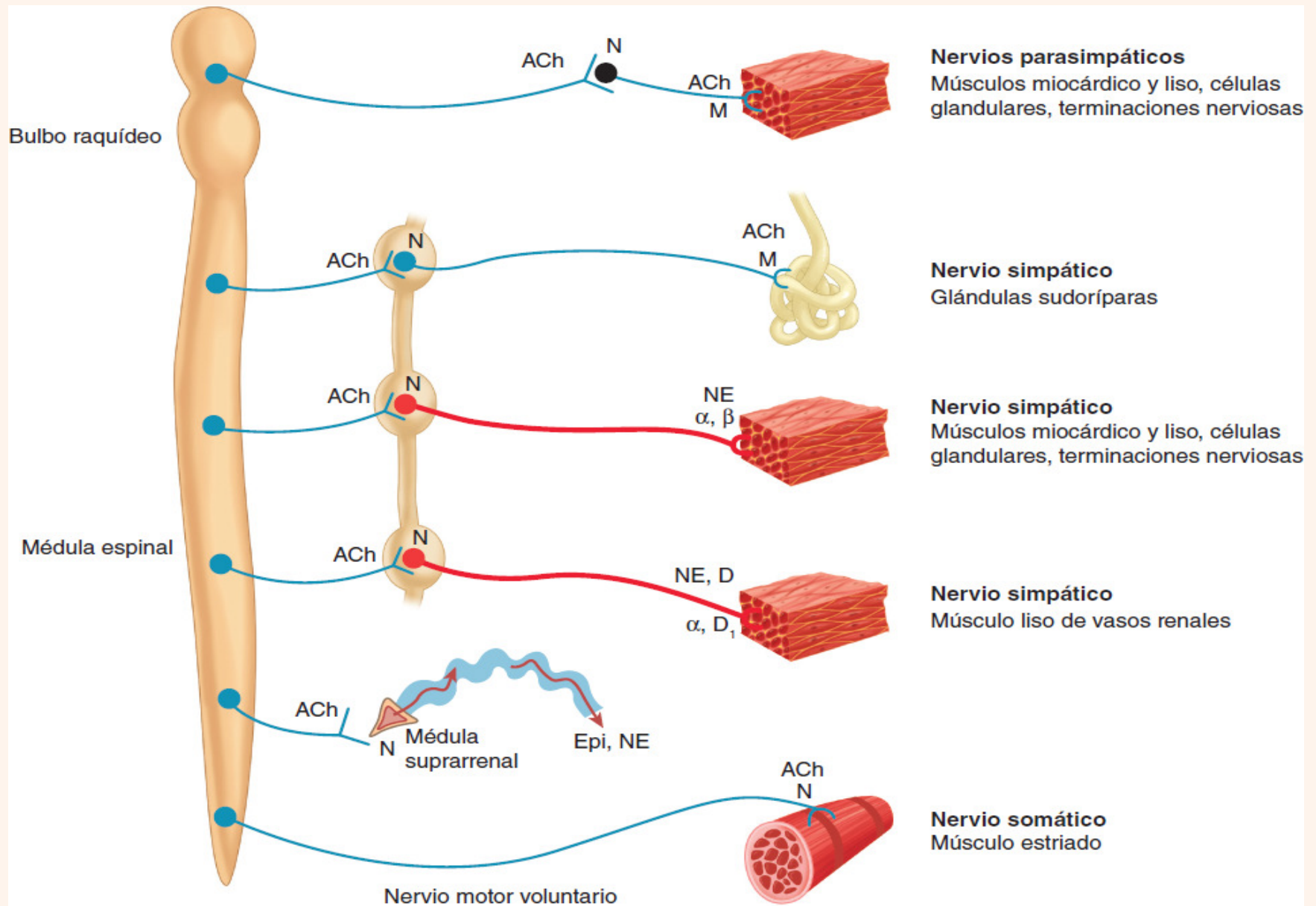


Clasificación de los fármacos que actúan en el SNA

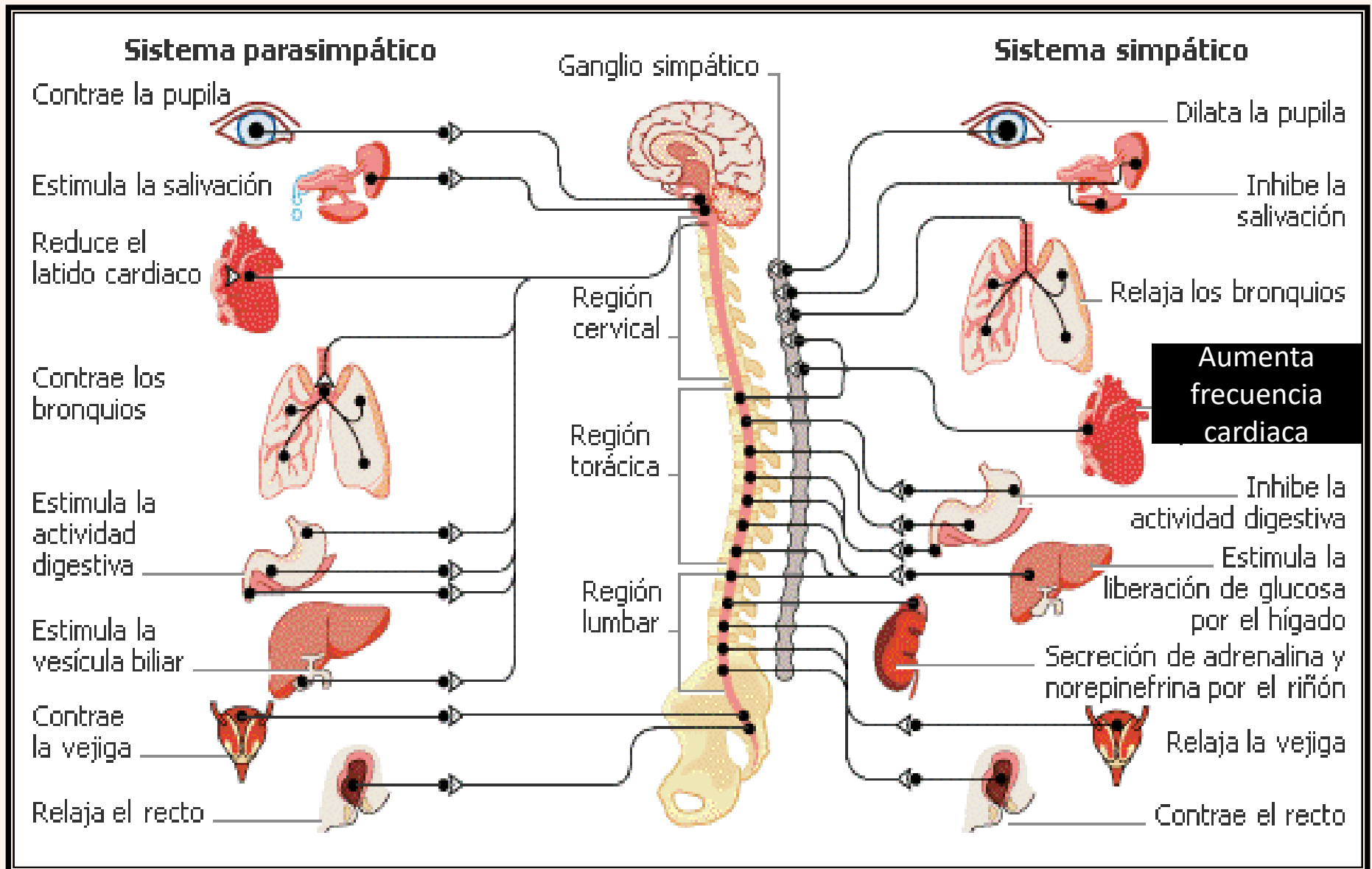
- **Parasimpaticomiméticos**
- **Parasimpaticolíticos**
- **Simpaticomiméticos**
- **Simpaticolíticos**

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



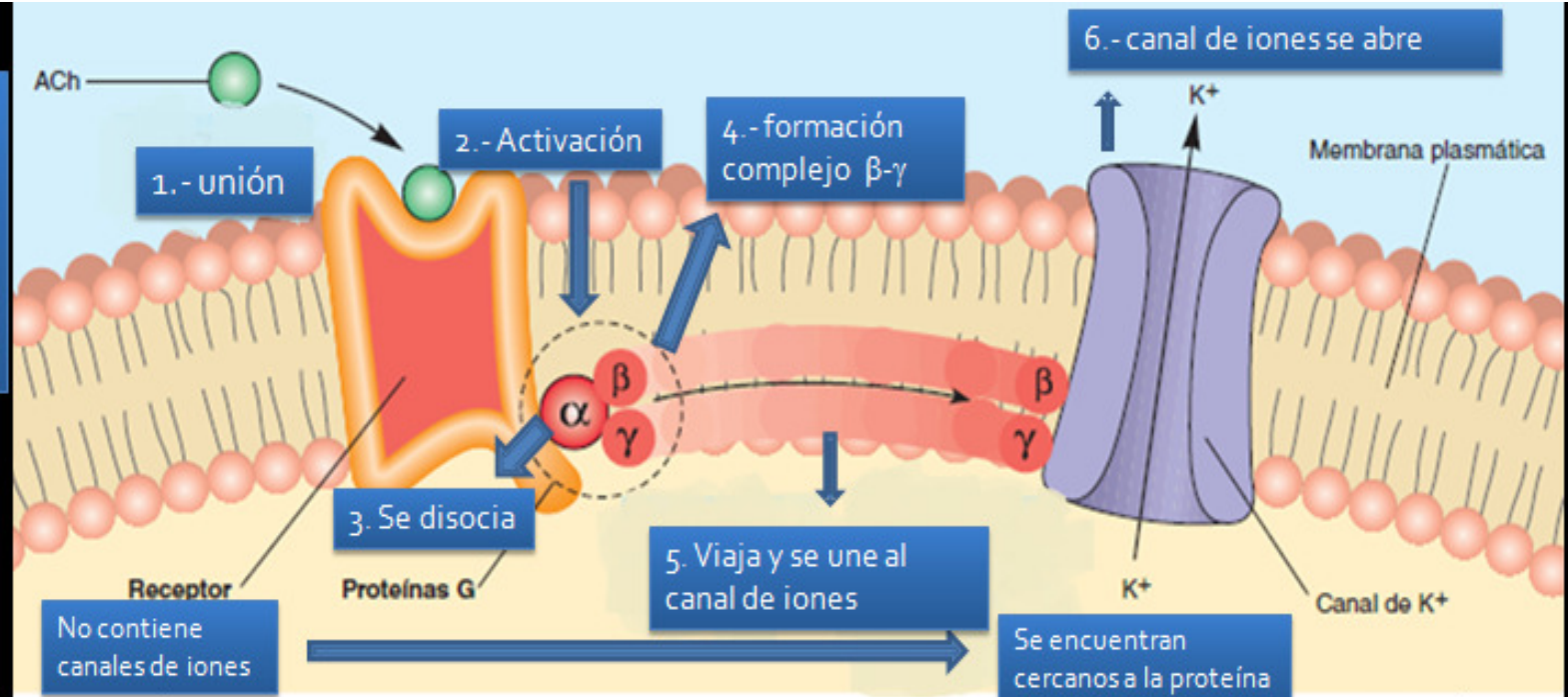
Neurotransmisión Colinérgica

Receptores:

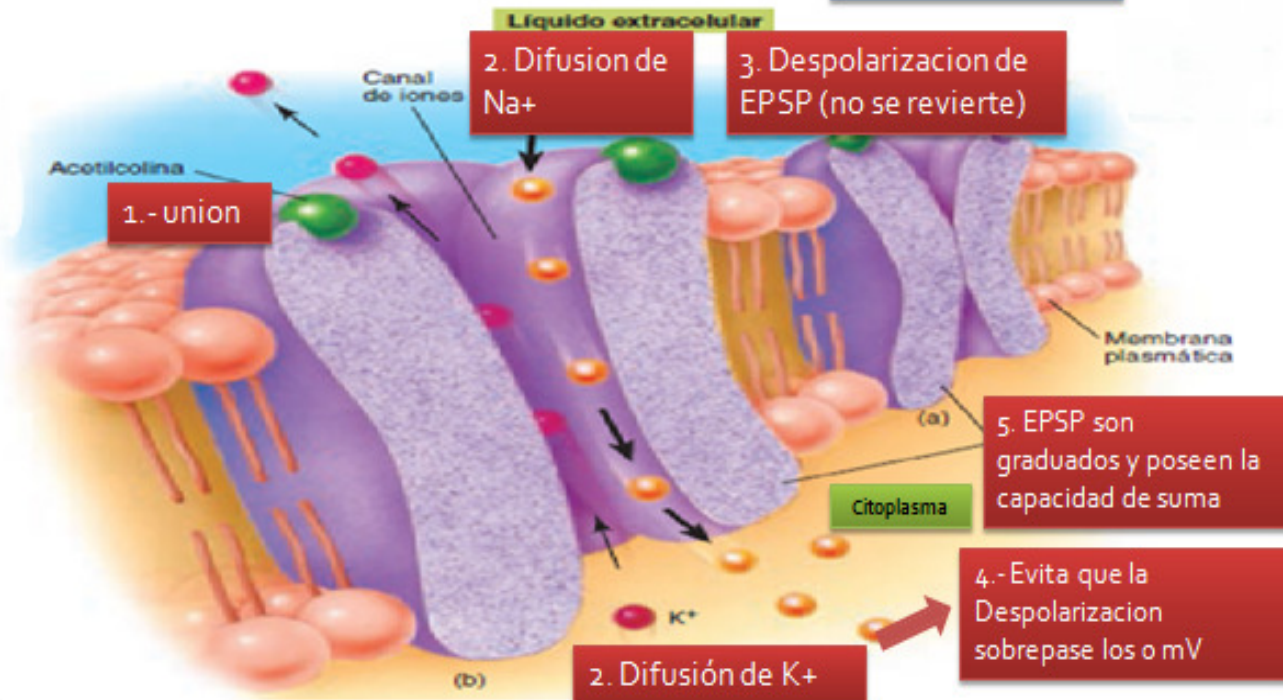
Muscarínicos (metabotrópicos)
y Nicotínicos (ionotrópicos)

Receptor es muscari-nicos

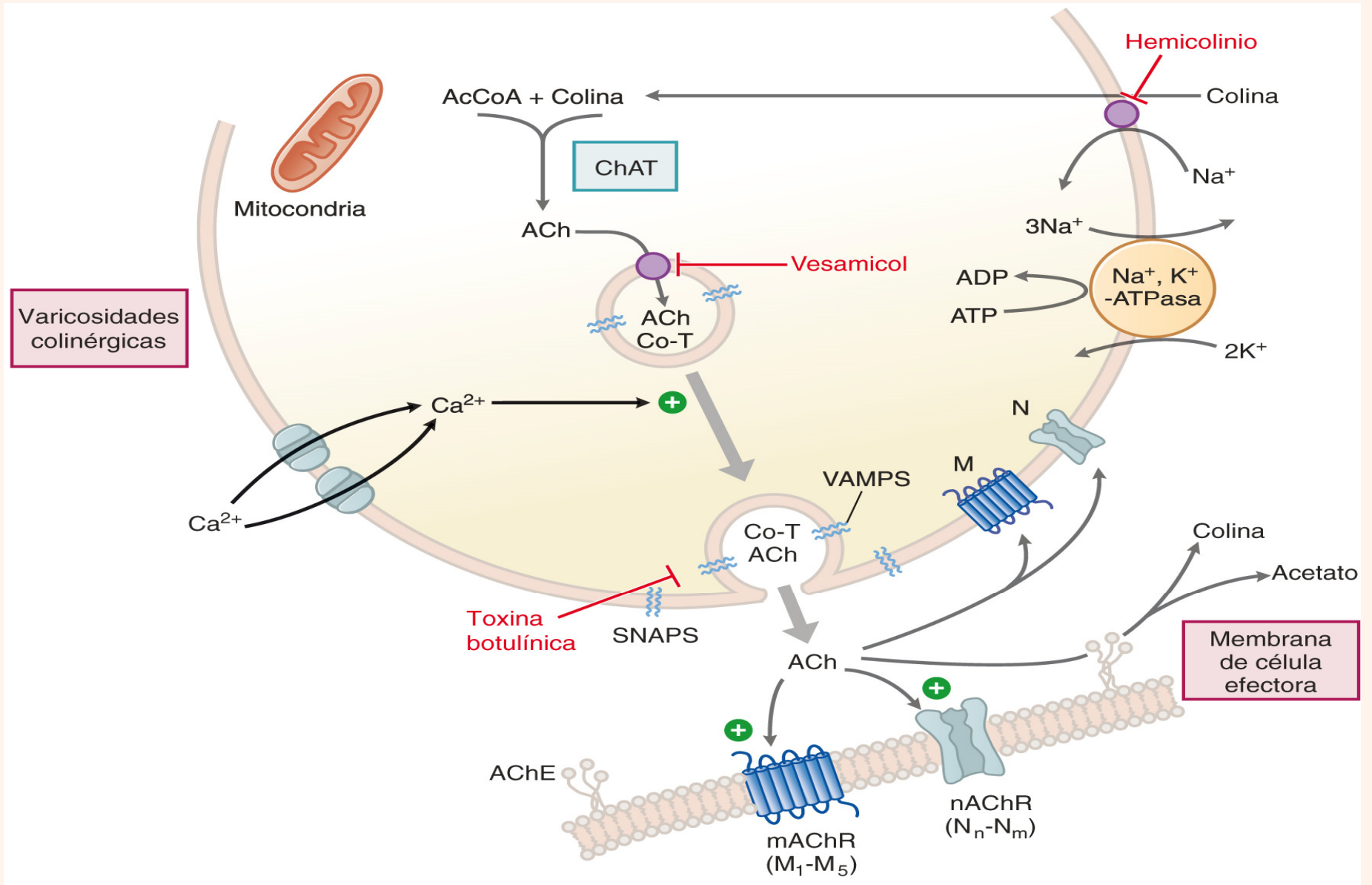
ACh



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

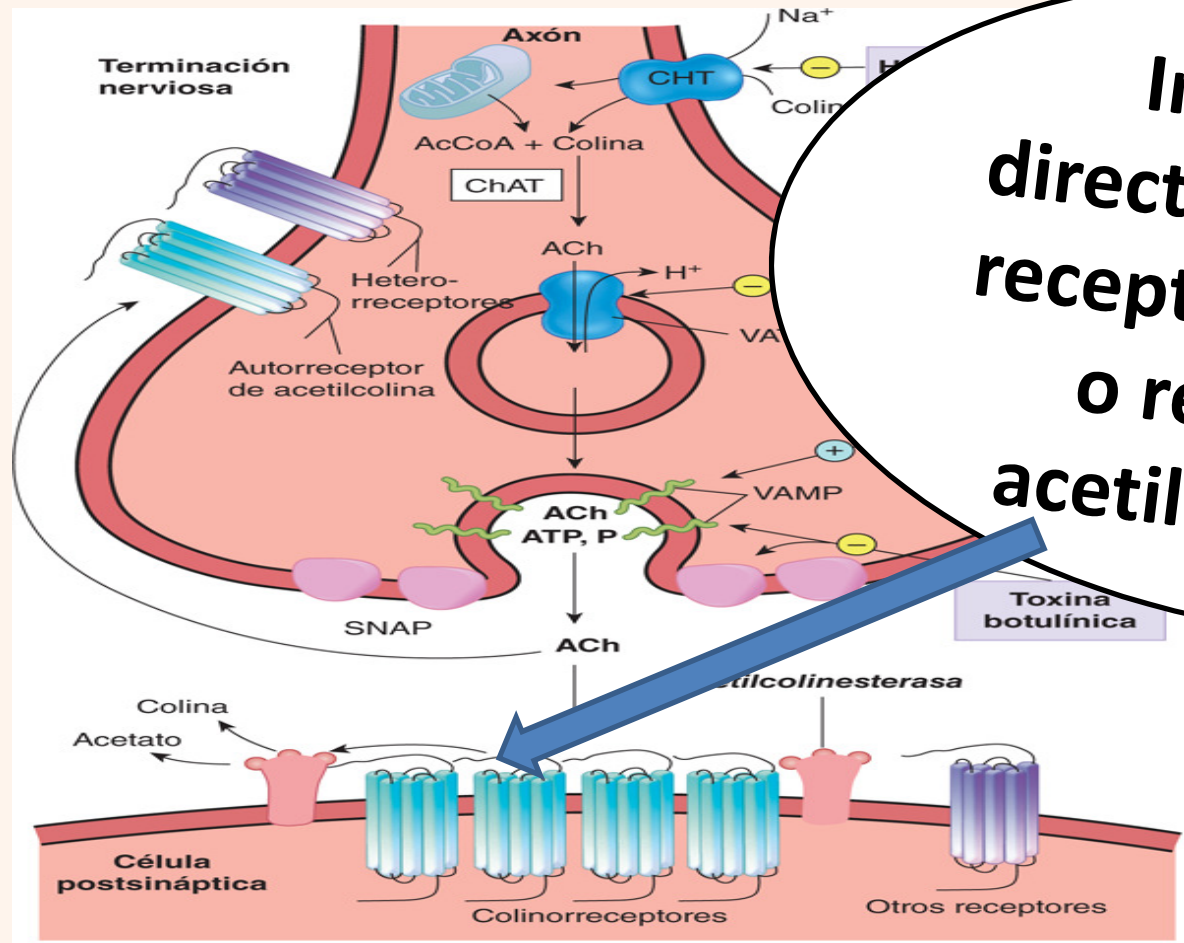
Parasimpaticomiméticos

▣ 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)

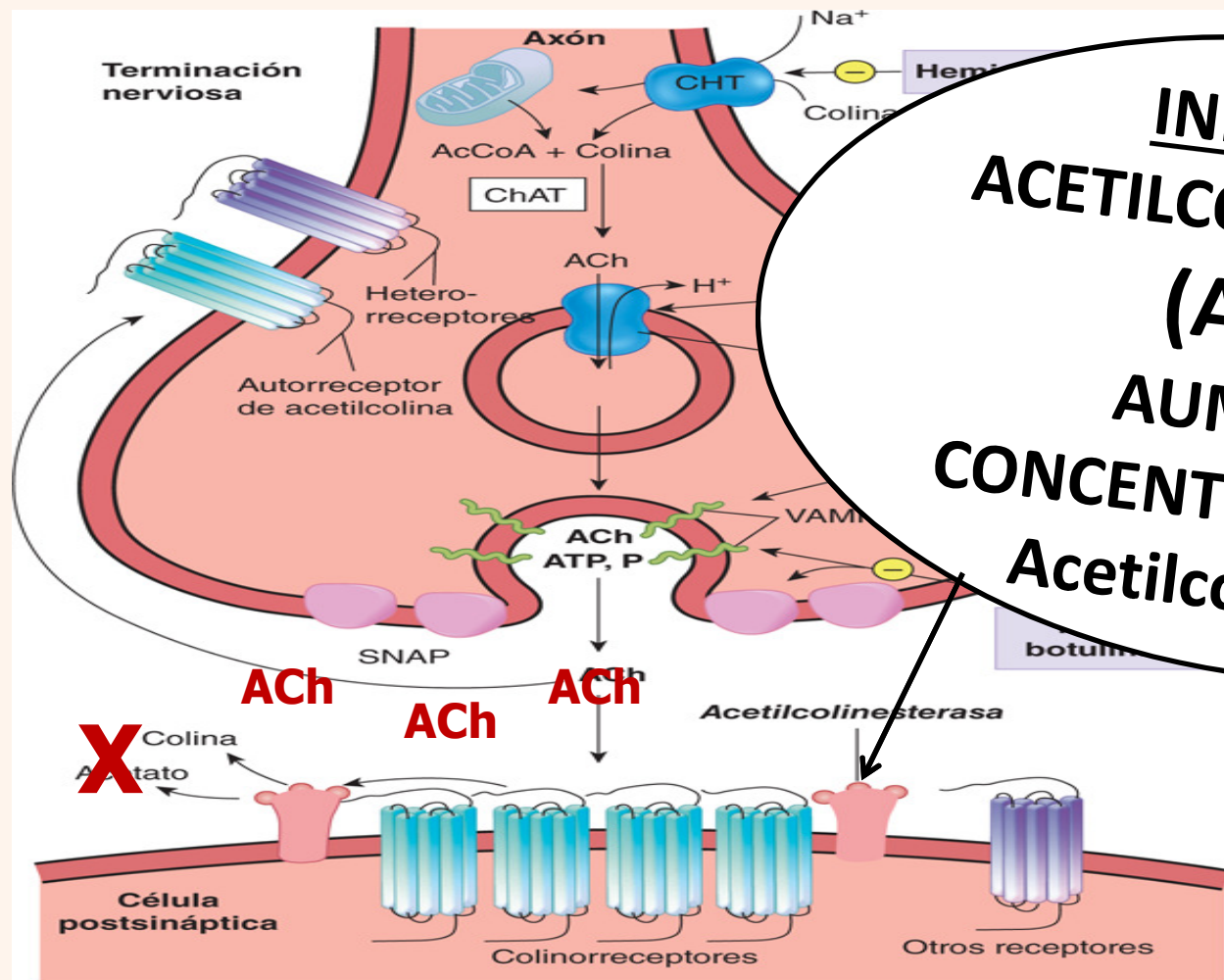
Fuente: Kim E. Barrett, Susan M. Barman, Scott Boitano, Heddwen L. Brooks: *Ganong. Fisiología médica*, 25e: www.accessmedicina.com Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

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.

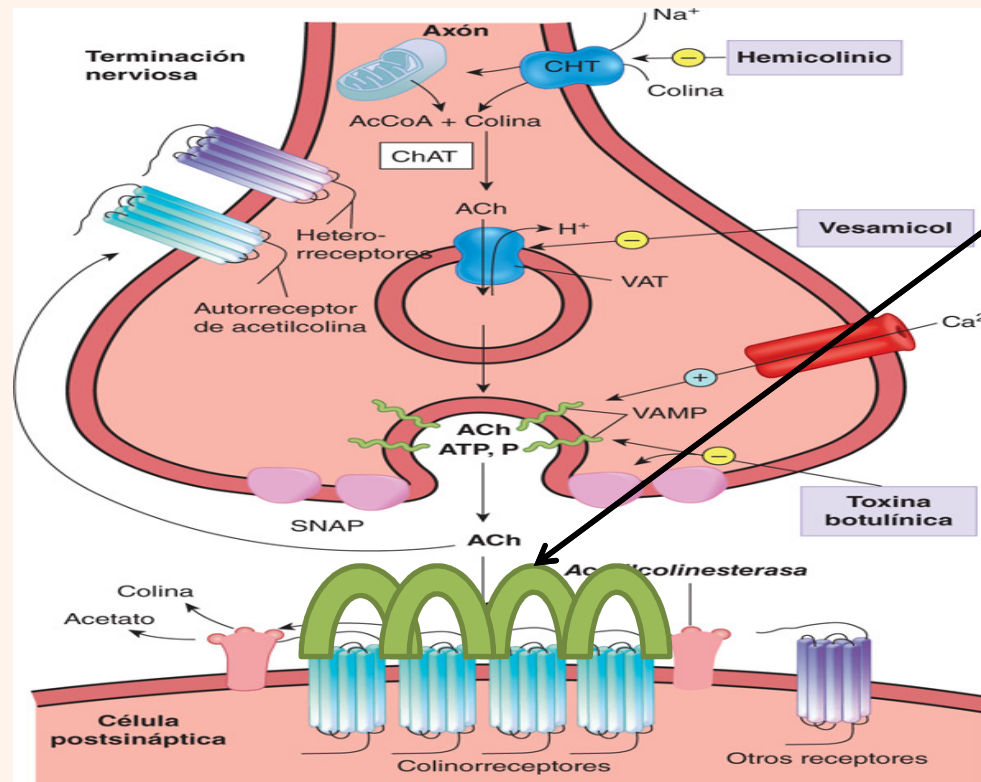
USOS PARASIMPATICOMIMÉTICOS

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
Paracheb © 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

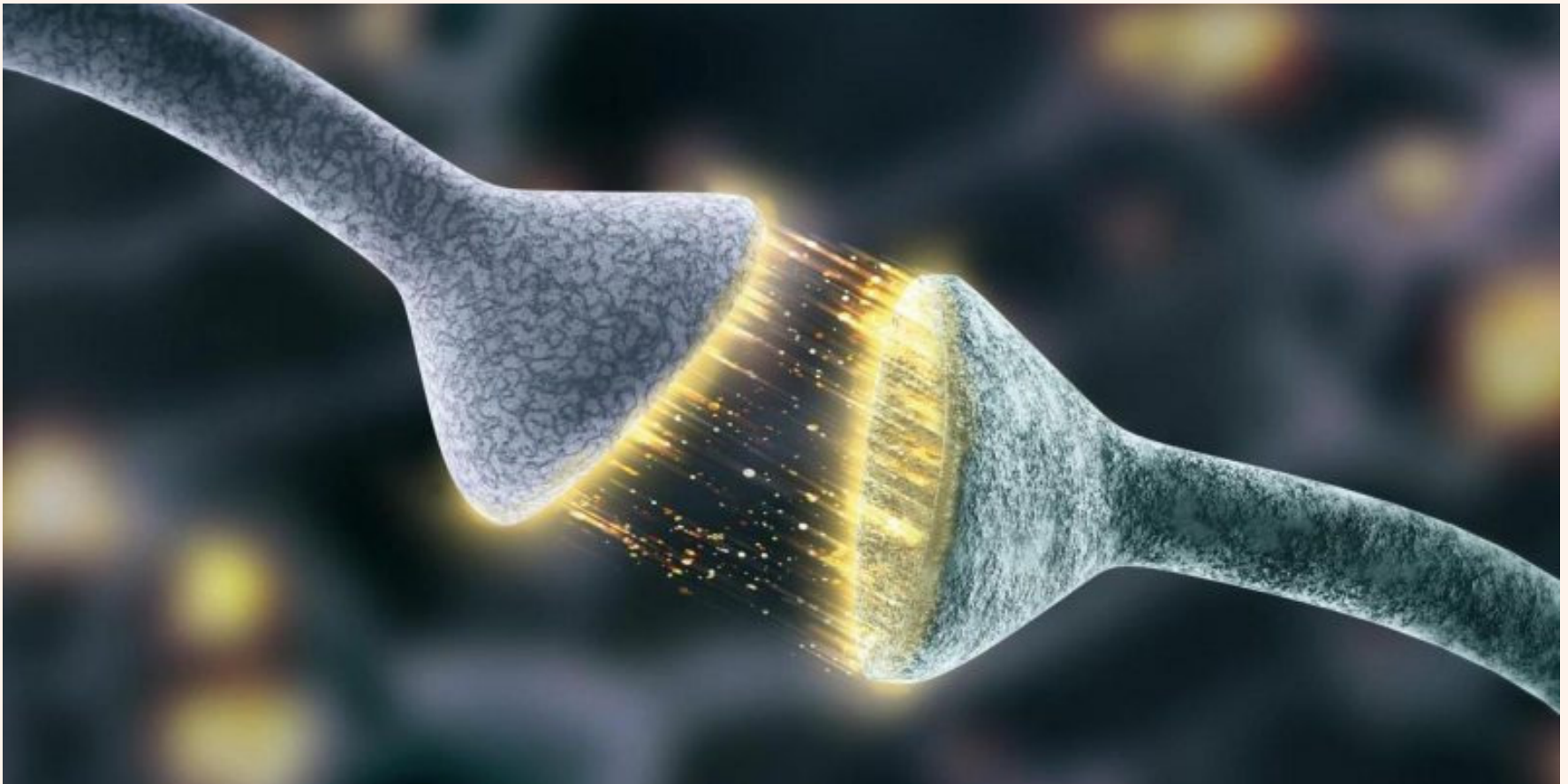
- Antiespasmódico (espasmolítico): inhibe la hipermotilidad e hipertonicidad en vías gastrointestinales y vejiga urinaria.
- Antisecretor: en glándulas exocrinas.
- Midriático: en exámenes oftalmológicos (Colirio, gotas)
- Evita el efecto depresor del vago sobre el corazón.
- Inhibe los efectos muscarínicos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

Usos de la escopolamina y otros parasimpaticolíticos

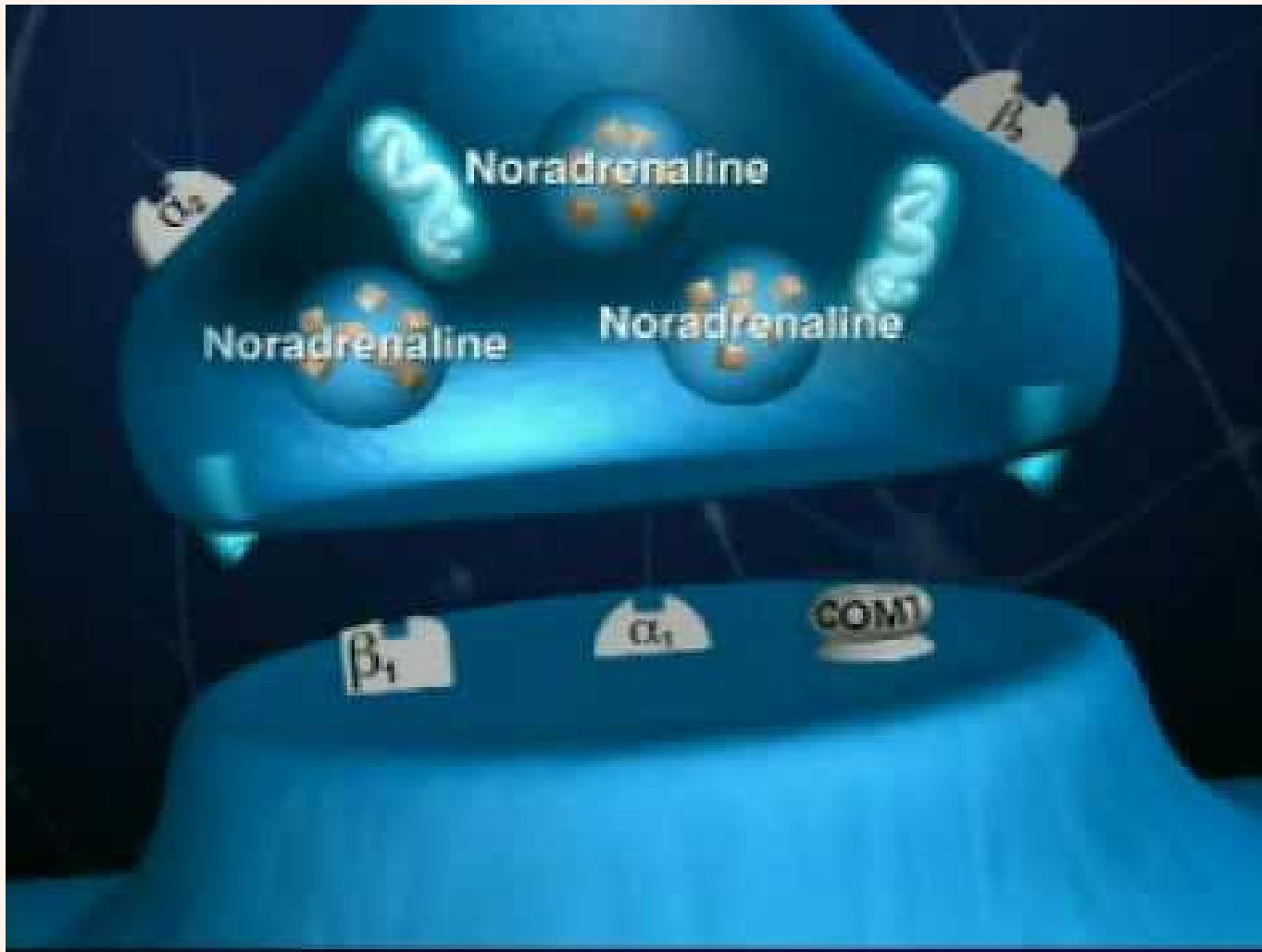
- Escopolamina o hioscina: inhibe la hipermotilidad e hipertonicidad en vías gastrointestinales y vejiga urinaria. Efecto en SNC más notable que la atropina. Produce somnolencia y amnesia.
- Homatropina y tropicamida: en solución oftálmica, para producir midriasis.
- Glucopirrolato: Los mismos efectos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

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

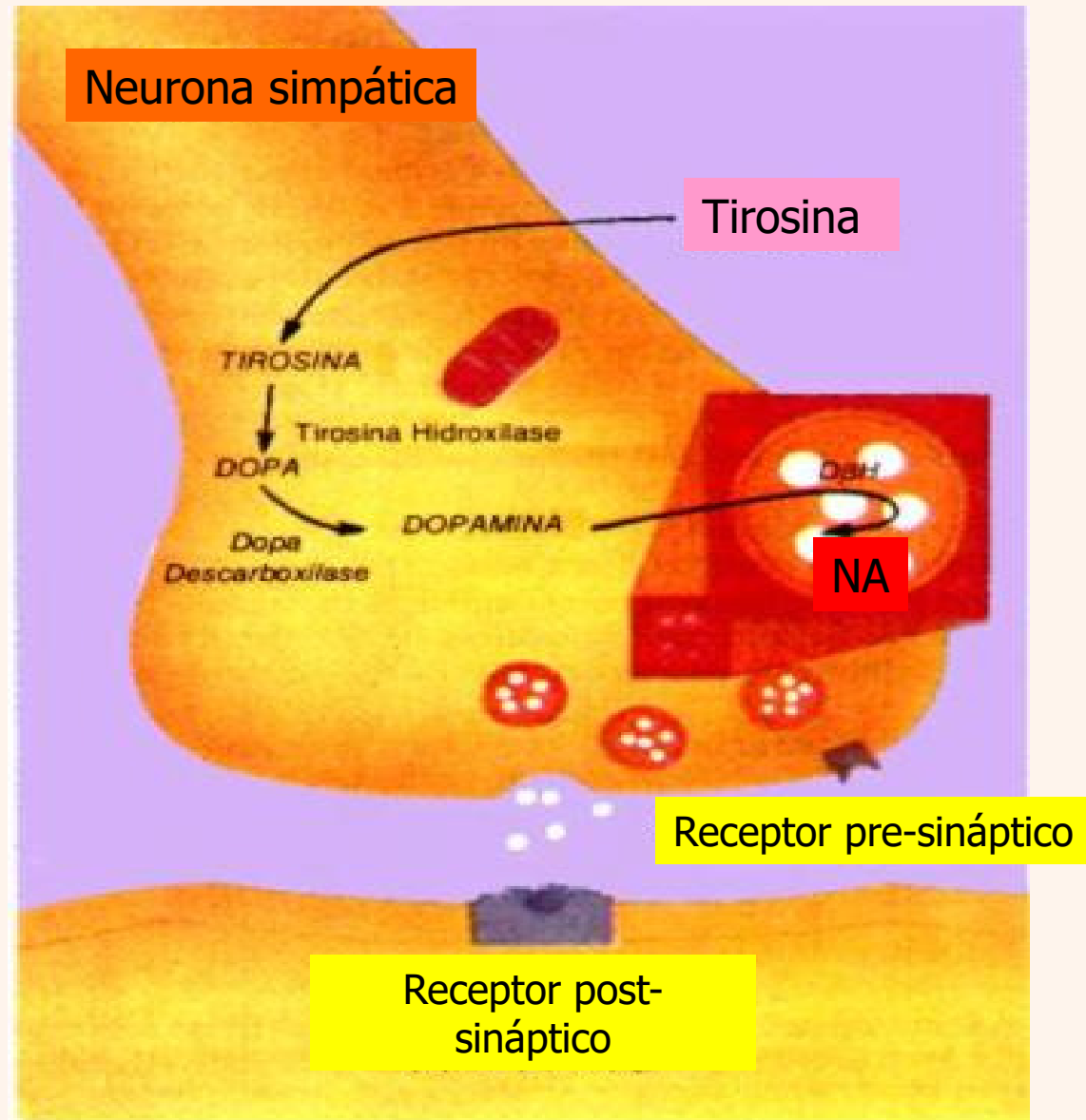
Albert Einstein

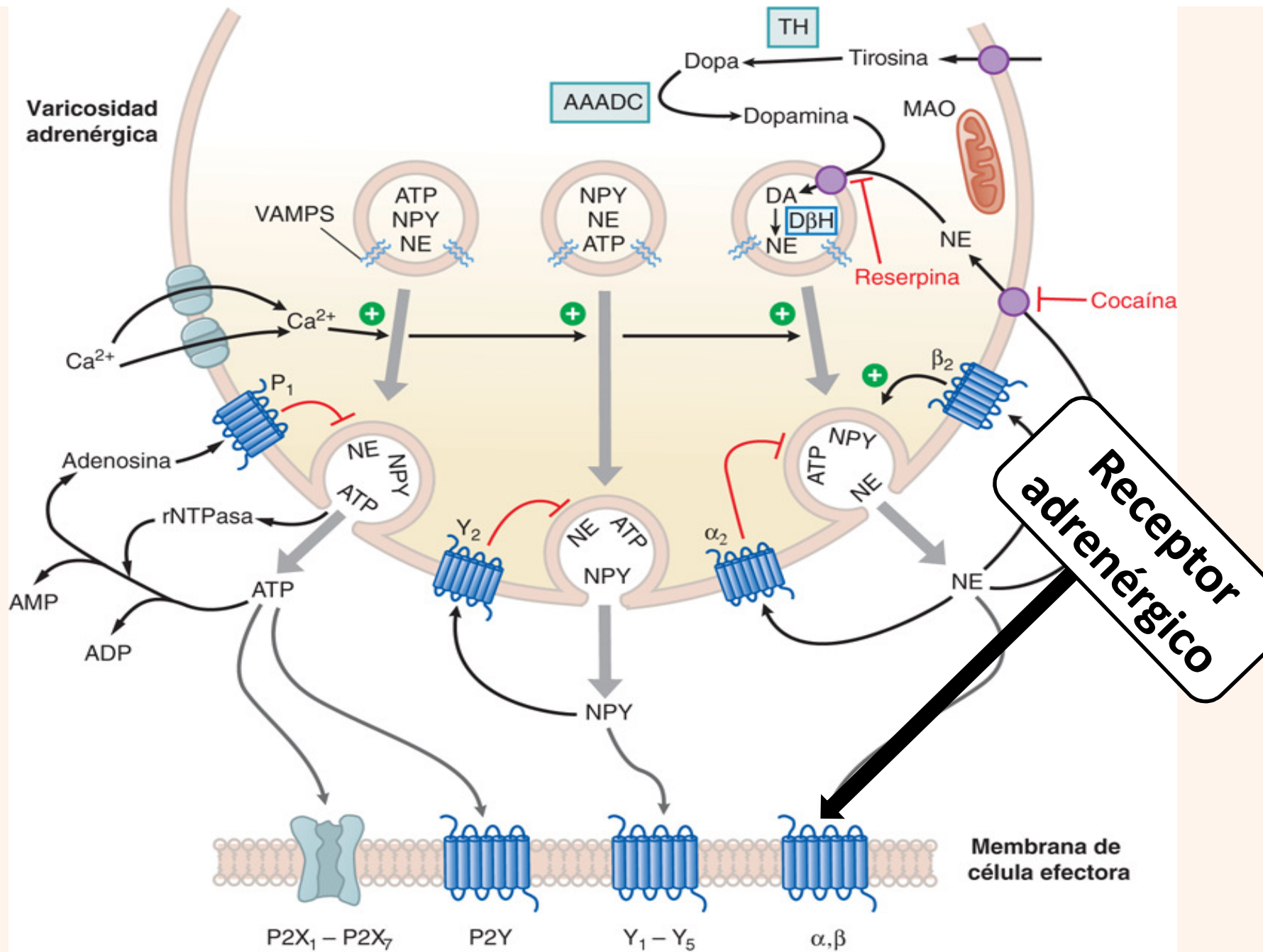


Fármacos con acción en sistema nervioso simpático



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

