

FISIOLOGIA MEDICINA

FISIOLOGÍA
DEL
SISTEMA NERVIOSO
AUTÓNOMO

2009

Ximena Páez

I M P O R T A N T E:

Estos materiales audiovisuales
no sustituyen el uso de los
libros para el estudio de la
fisiología

NOTA:

Para las clases y materiales del Sistema Nervioso Autónomo, se ha seguido en gran parte la organización y las ilustraciones del libro *Autonomic Nerves* de L. Wilson-Pauwels, P-A. Stewart y E.J. Akesson. B.C. Decker, 1997.

FUENTES

- Fox S.I. *Human Physiology*. 10th edition. McGraw-Hill, New York, 2008.
- McCorry L.K. *Physiology of the Autonomic Nervous System*. Am. J. Pharm. Edu. 71 (4): 78, 2007.
- Costanzo L.S. *Physiology*. 3^{er} Ed. Saunders Elsevier, 2006.
- Ganong. W. F. *Review of Medical Physiology*. 22th Ed. Lange, 2005.
- Shen H. *The autonomic nervous system*. Memocharts Pharmacology. An integrated minireview. Minireview LLC, Stow, 2004.
- Shen H. *Drugs affecting adrenergic transmission*. Memocharts Pharmacology. An integrated minireview. Minireview LLC, Stow, 2004.
- Shen H. *Drugs affecting cholinergic transmission*. Memocharts Pharmacology. An integrated minireview. Minireview LLC, Stow, 2004.
- Despopoulos A. Silbernagl S. *Color Atlas of Physiology*. 5th Ed. Thieme. 2003.
- *Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics* 10th Ed. J.G. Hardman, L.E. Limbird Eds. , A. Goodman Gilman Consulting Ed. McGraw-Hill, 2001.
- Wilson-Pauwels L., Stewart P.A. Akesson E.J. *Autonomic Nerves*. B.C Decker, 1997.
- Day M.D. *Autonomic Pharmacology. Experimental y clinical aspects*. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1979.
- Stoney S.D. *Autonomic Nervous System* en *Essencial Human Physiology*, en: <http://www.lib.mcgmedu/edu/eshuphysio/program/section8/8ch4/8ch4line.htm>
Acceso: 28/10/08.
- Sheffield S. *The Human Nervous System*. En: GetBodySmart.com. <http://www.getbodysmart.com/ap/nervoussystem/menu/menu.html> Acceso: 28/10/08.

Conexión a Ceidis-ULA

<http://ceidis.ula.ve/cursos/medicina/medicina.html>

Conexión a Saber-ULA

<http://saber.ula.ve>

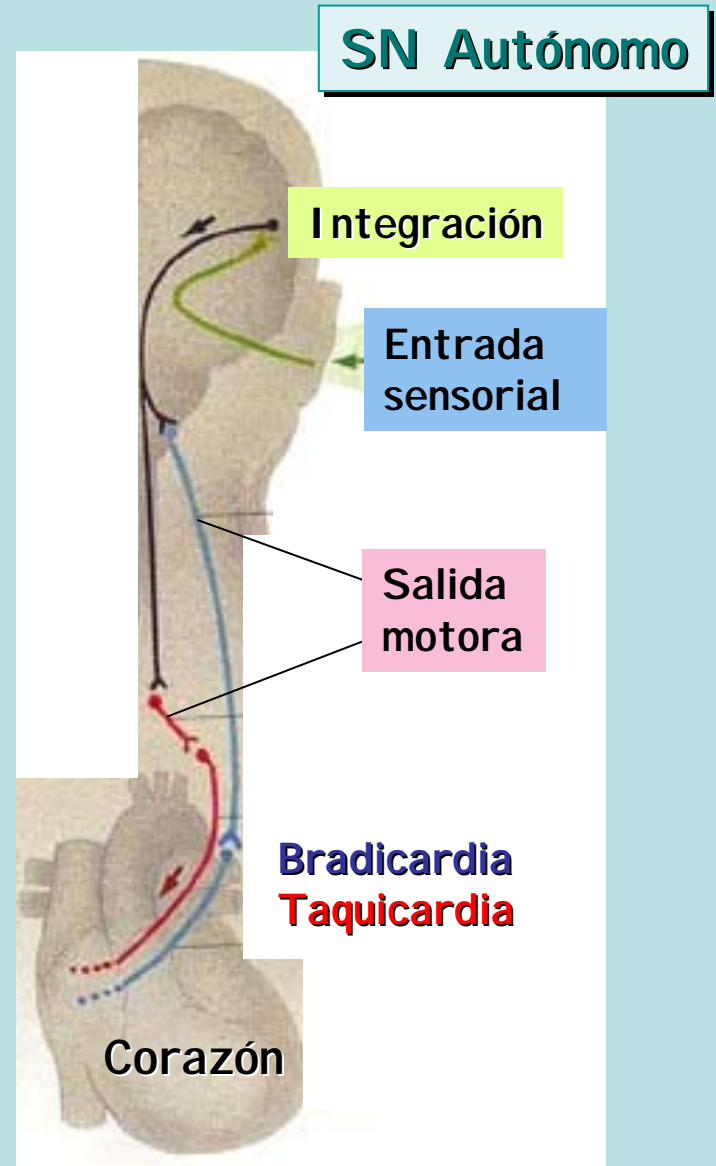
- I. Introducción**
- II. Sistema Nervioso Periférico**
- III. SN Somático vs. SN Autónomo (SNA)**
- IV. Anatomía funcional del SNA
- V. Divisiones Simpática y Parasimpática
- VI. Neurotransmisión autonómica
- VII. Acciones autonómicas en órganos y tejidos
- VIII. Farmacotoxicología autonómica
- IX. Clínica autonómica

SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO

I. Introducción

II. Sistema Nervioso Periférico

III. SN Somático vs. SN Autónomo



¿Que hace el Sistema Nervioso Autónomo?



Calma



Ira

Respuestas viscerales

en rabia, miedo, alegría, hambre, sexo etc.

- Ruborizarse
- Palidecer
- Desmayarse
- Sudar "frío"
- Latidos galopantes "corazón a millón"
- "Boca seca"
- "Mariposas revoloteando en estómago"
- "Piel de gallina" , "pelos de punta"
- "Correr al baño"

Cómo regula el Sistema Nervioso
las funciones corporales
a través
del Sistema Nervioso Autónomo

Pero antes,



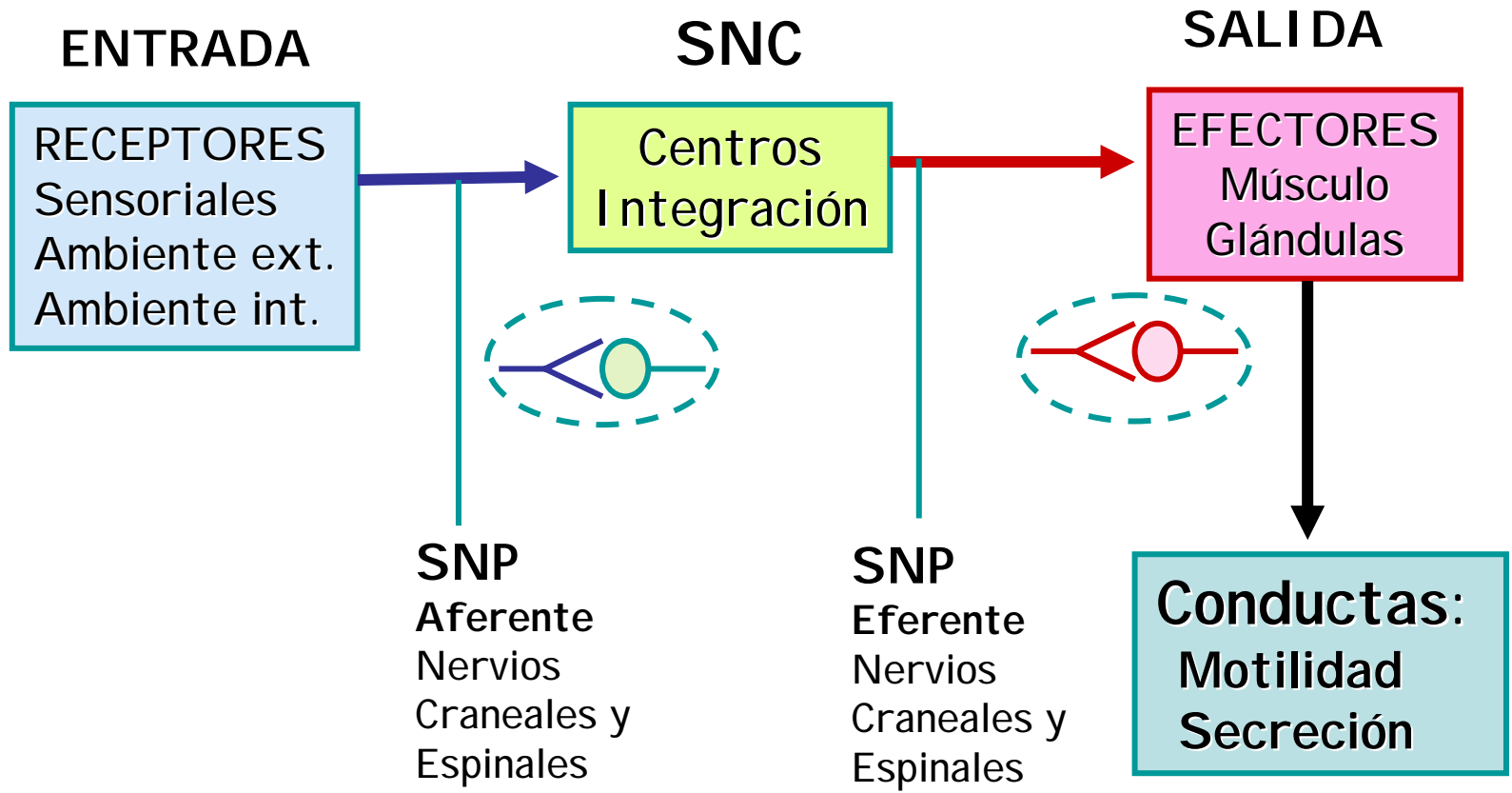
Organización del SN

Centros de Integración

ESTÍMULOS:
Entrada aferente
SENSORIAL

EFEKTOS:
Salida eferente
MOTORA

Organización del SN





Conductas

Cambio del estado de los efectores
Cambios observables, medibles

Combinaciones:

Contracción de músculos
Secreción de glándulas

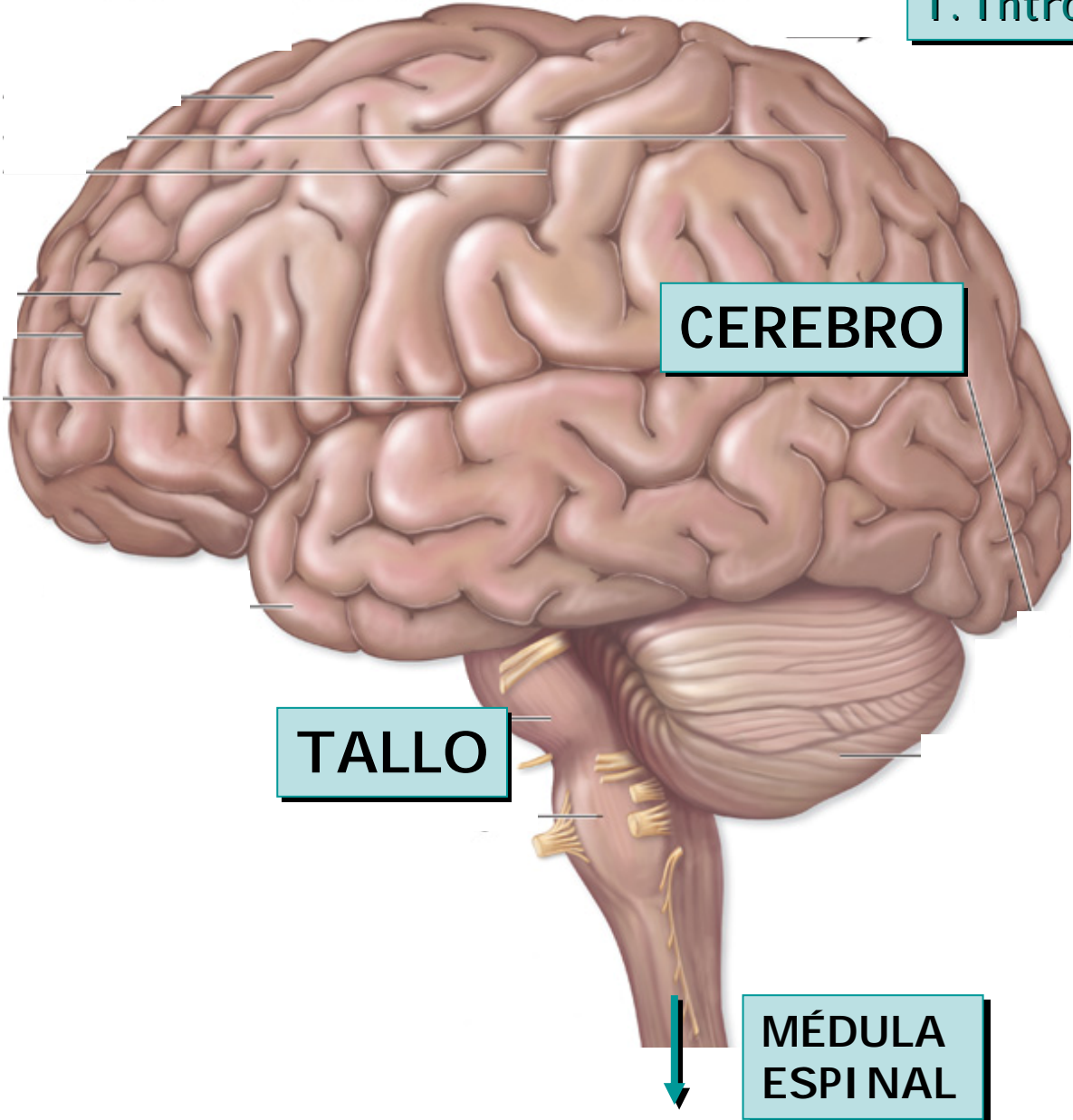
Organización del SN

Sistema nervioso central
(**SNC**)

Sistema nervioso periférico
(**SNP**)

I. Introducción

SNC



CEREBRO

TALLO

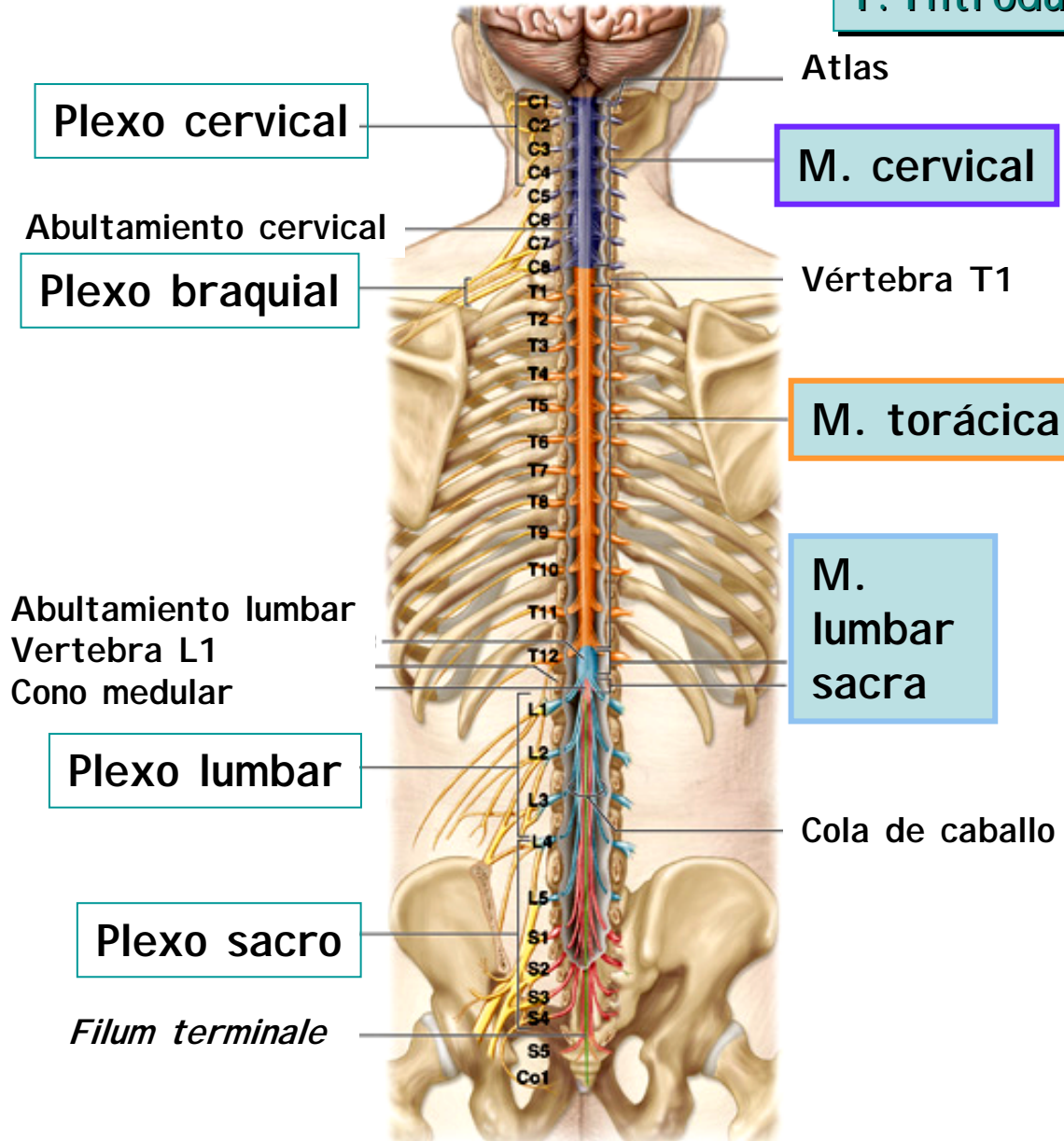
**MÉDULA
ESPINAL**

SNC

Médula
espinal

The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or distribution.

I. Introducción



SNP

Red de nervios que
conectan órganos y tejidos
con el SNC

VÍAS

Conducen potenciales de acción
hacia y desde el SNC



Según la dirección
pueden ser:

N. Aferentes Sensoriales

Llevan información al SNC

N. Eferentes Motores

Llevan información desde el SNC

El SNC puede controlar órganos
y tejidos

Voluntariamente

Involuntariamente

Sistema Nervioso

integración con el ambiente
externo y el interno

Recibe información,

- Externa: luz, sonido, olores, etc.
- Interna: estiramiento, O_2 , CO_2 , glucosa, osmolaridad, etc.

Responde para mantener,

- Relación con el ambiente externo
- Balance de nuestro medio interno

SN Consciente voluntario

Efactor: músculo esquelético

SN Inconsciente involuntario

Efectores: músculo liso y glándulas

**

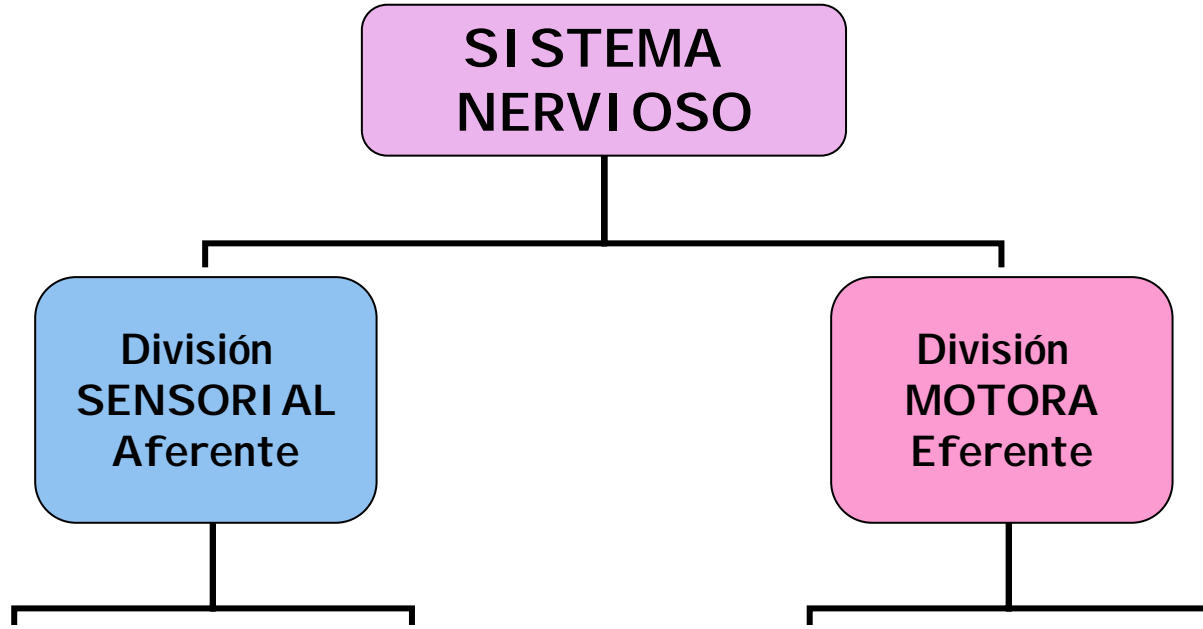
Organización funcional

SISTEMA
NERVIOSO

```
graph TD; A[Organización funcional] --- B(SISTEMA NERVIOSO); B --- C[ ]; C --- D[ ];
```

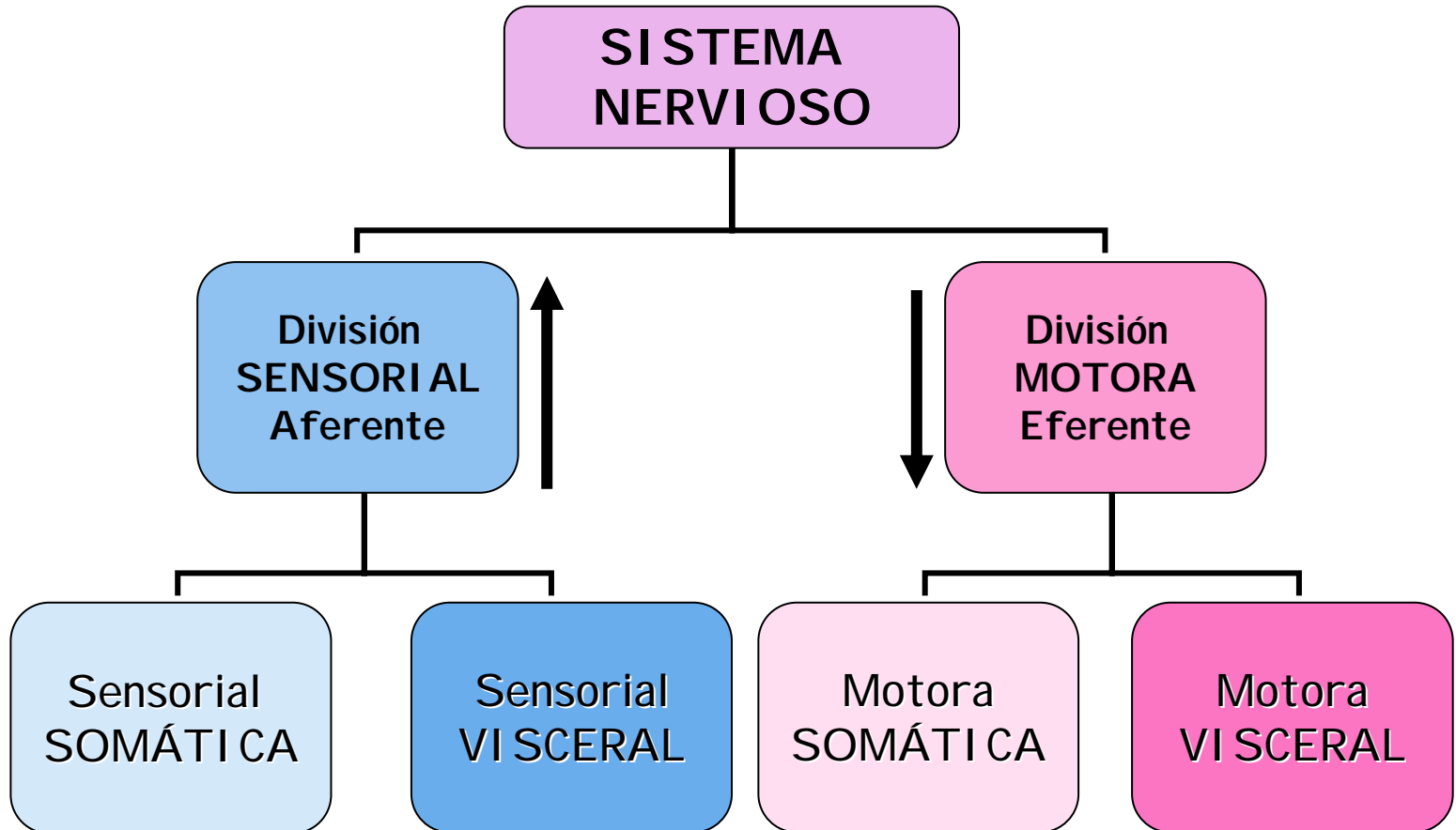
**

Organización funcional

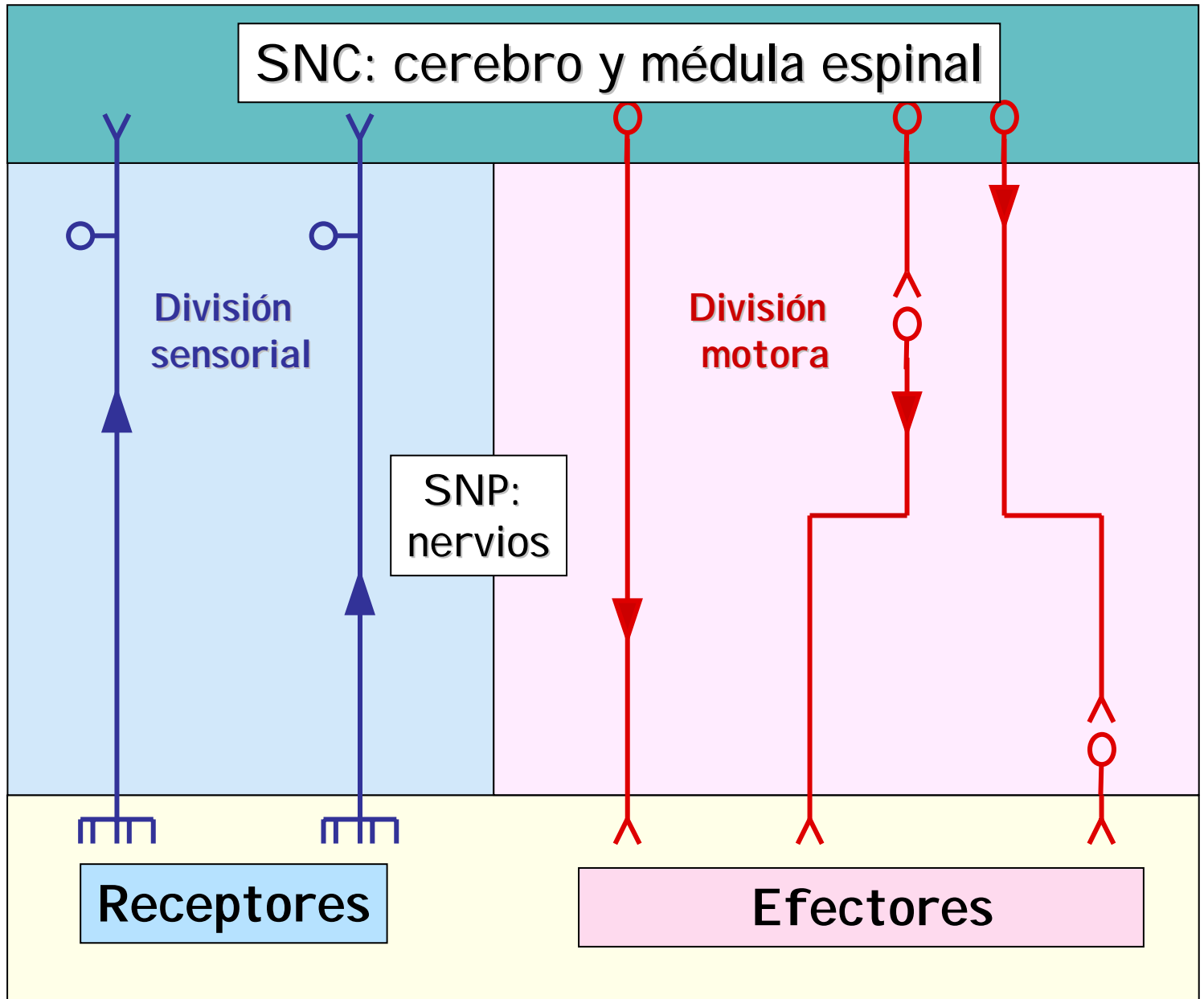




Organización funcional

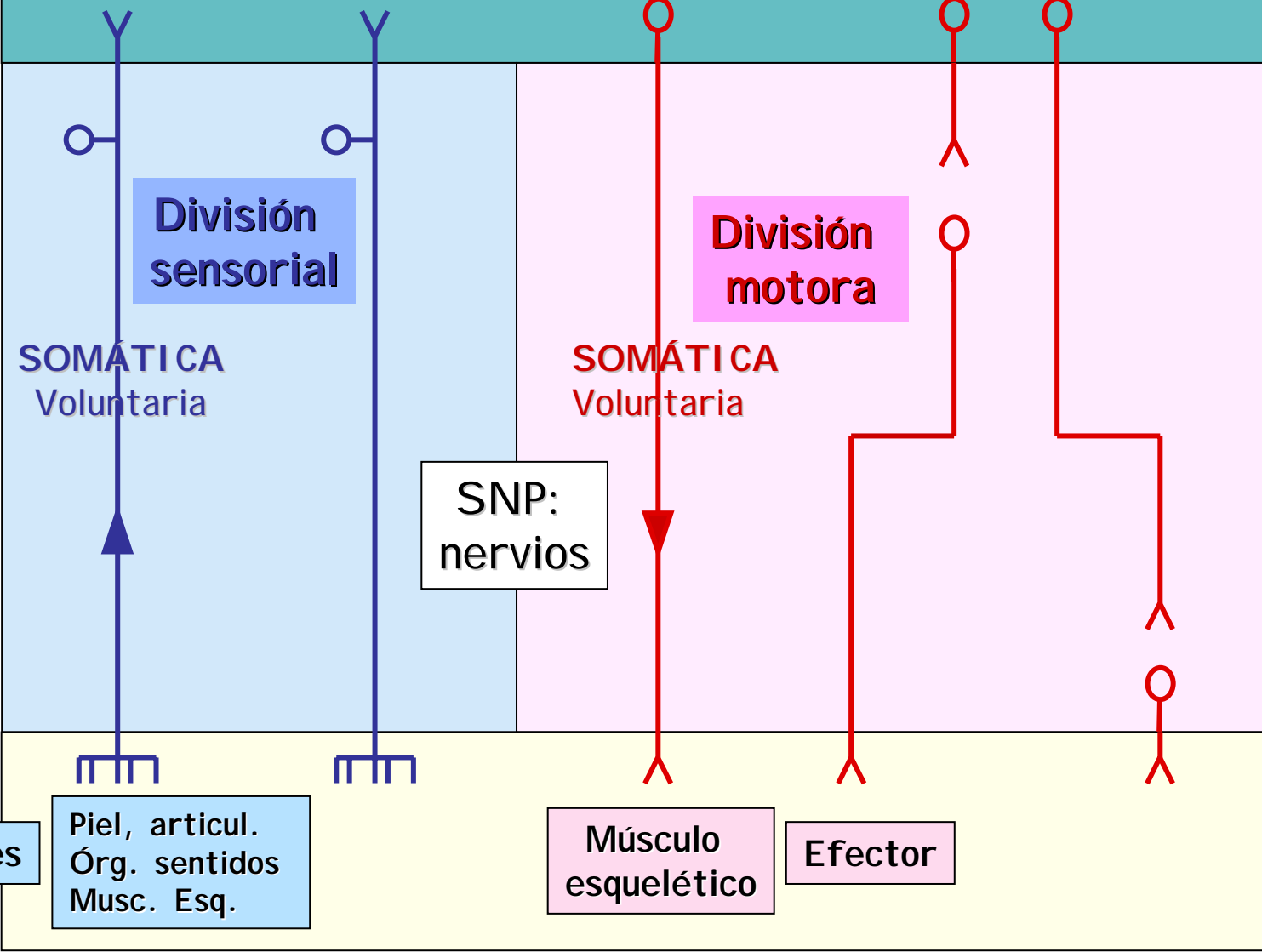


**

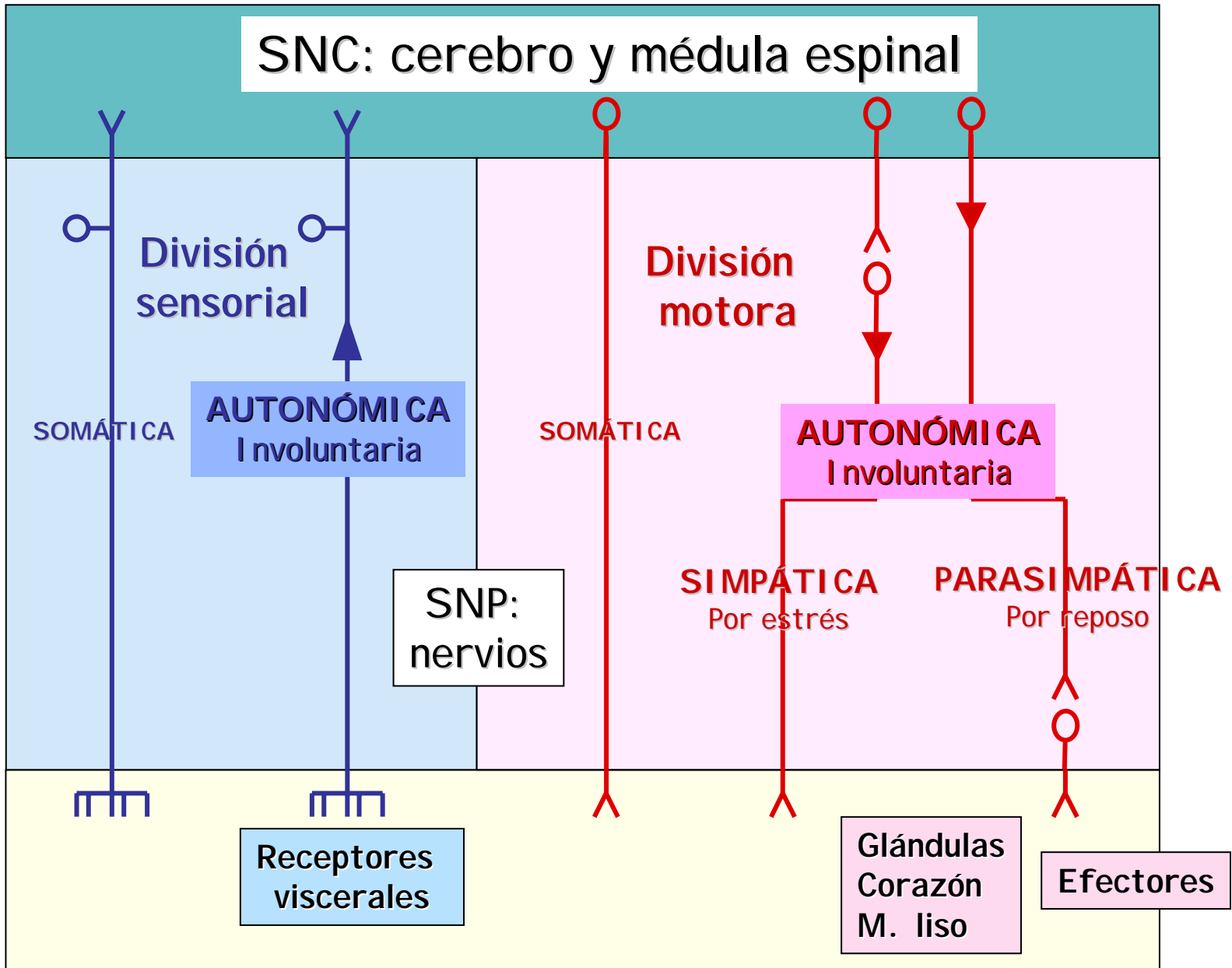


SNC: cerebro y médula espinal

**



**



I. Introducción

II. Sistema Nervioso Periférico

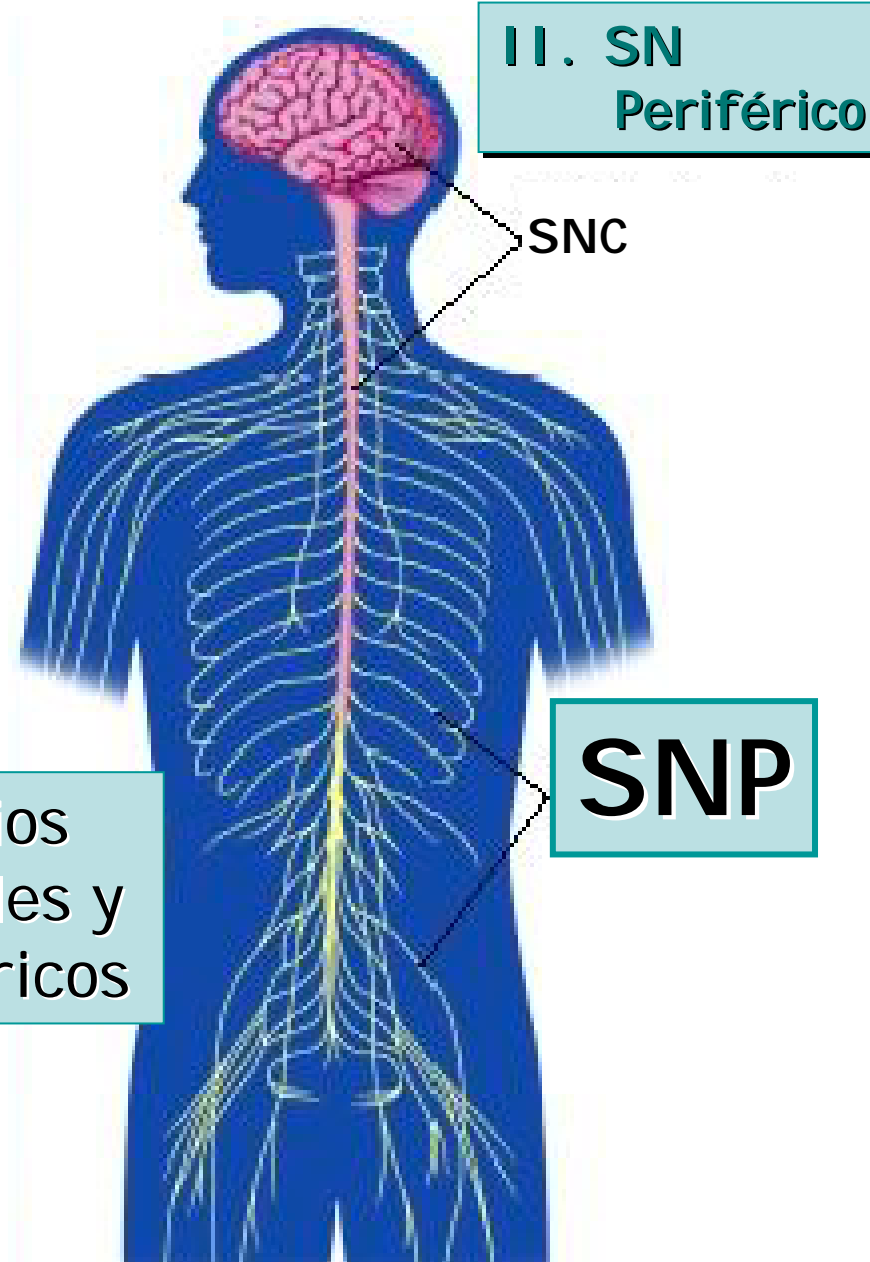
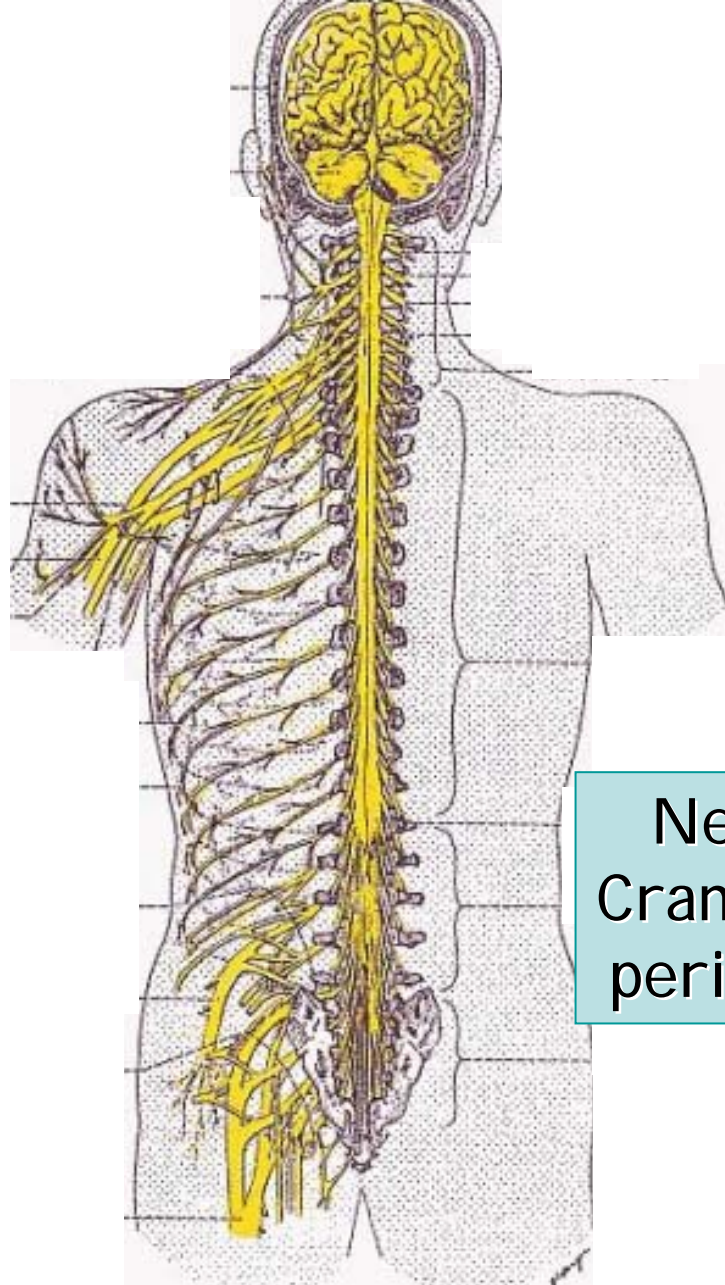
III. SN Somático vs. Visceral (SNA)

II. SN Periférico

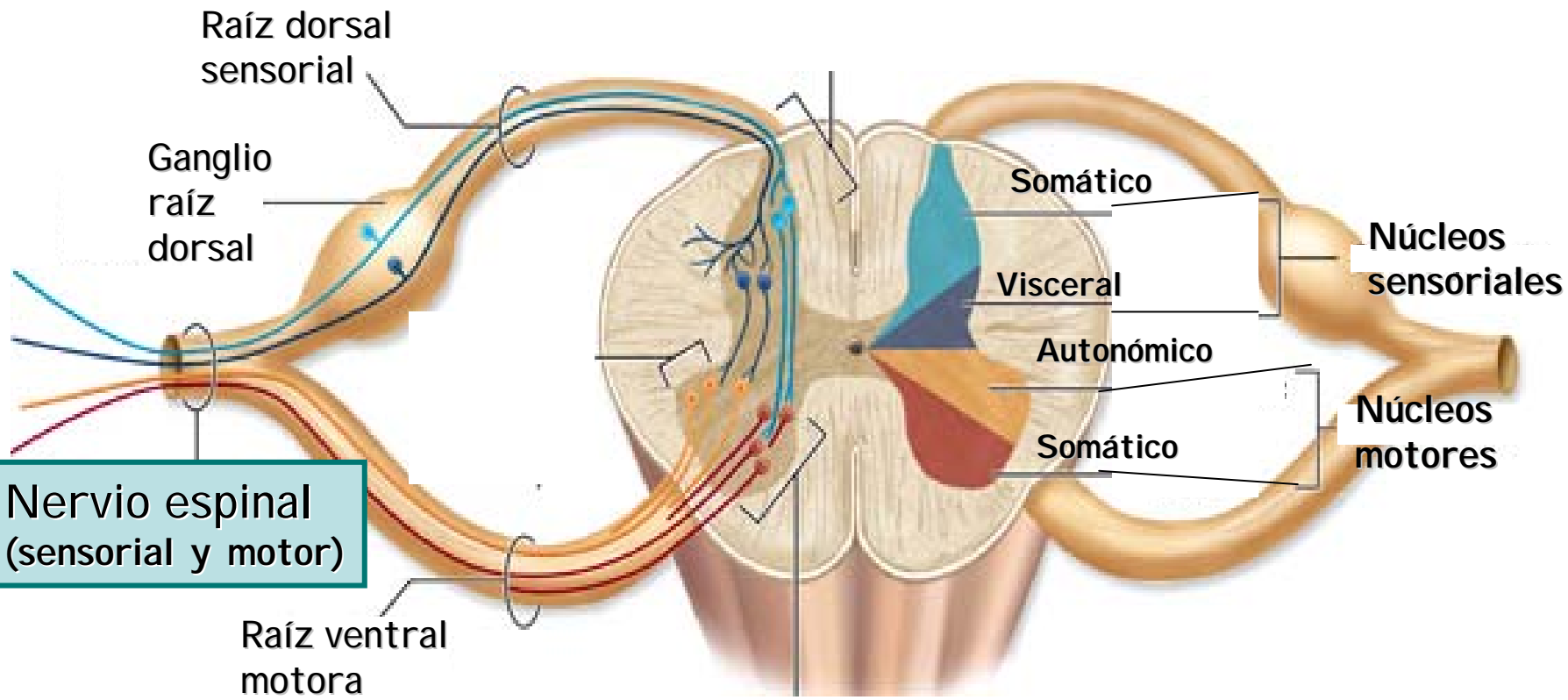
SNC

SNP

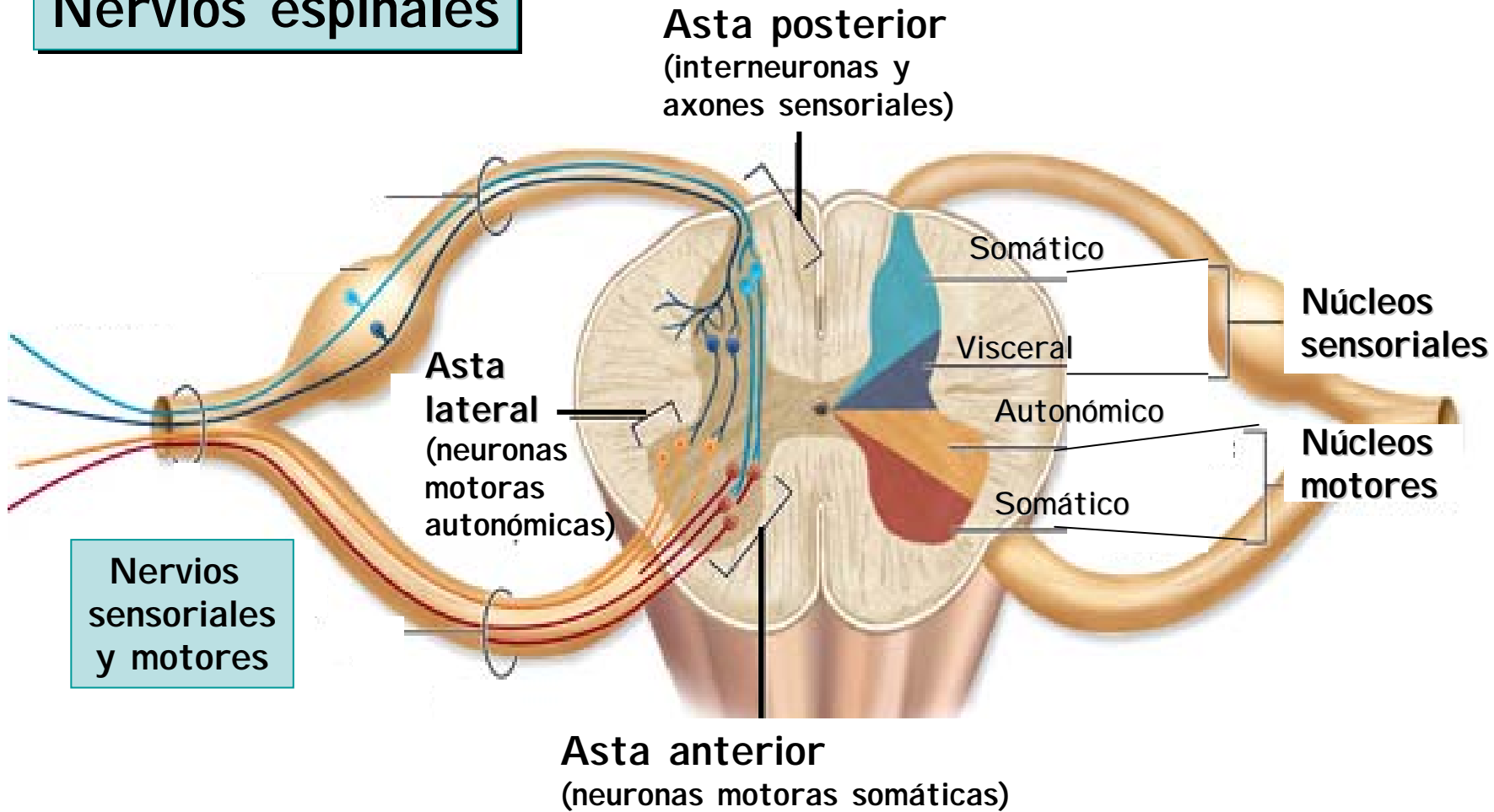
Nervios
Craneales y
periféricos



Médula espinal
Nervios espinales

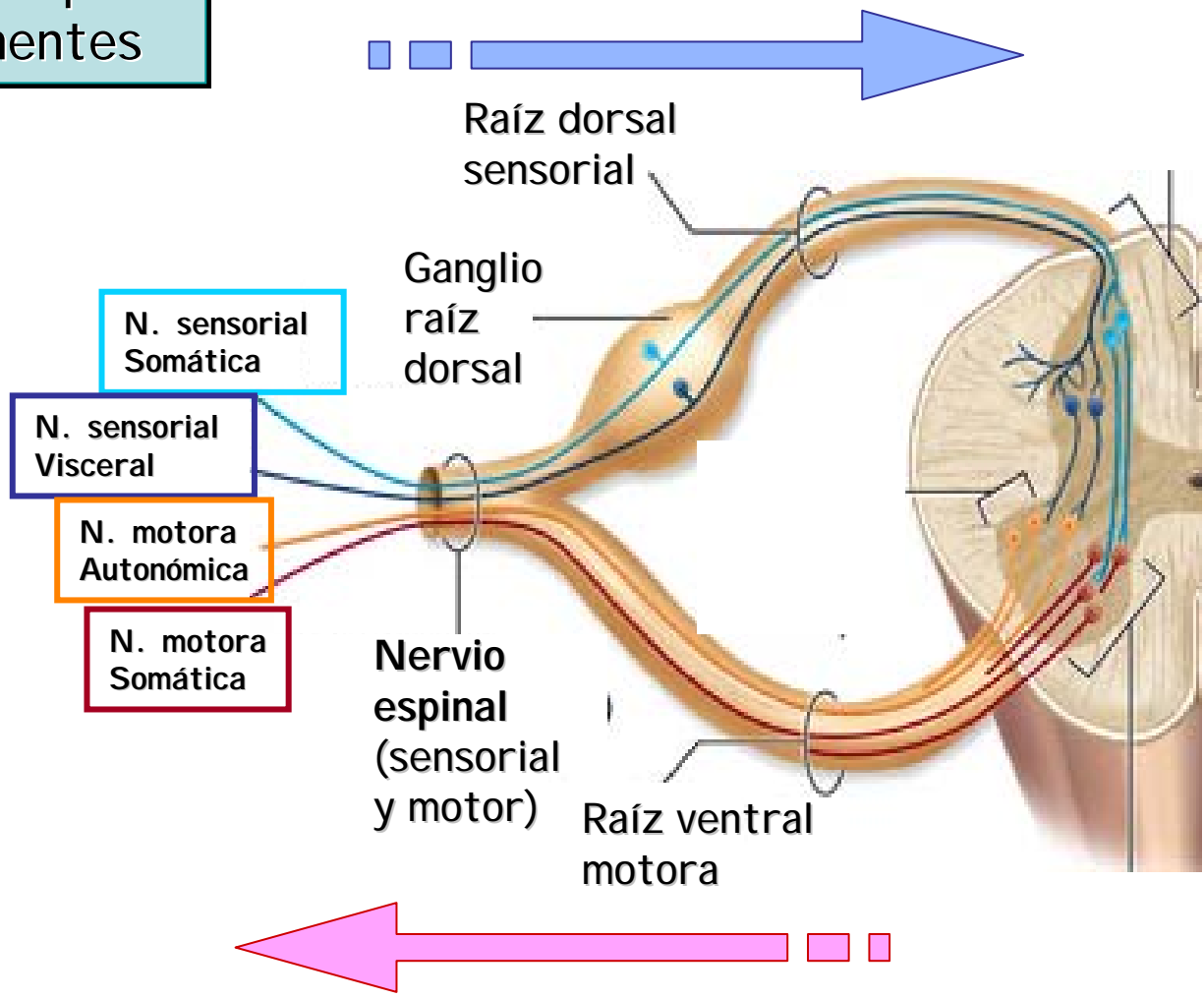


Médula espinal
Nervios espinales





Nervio Espinal
Componentes

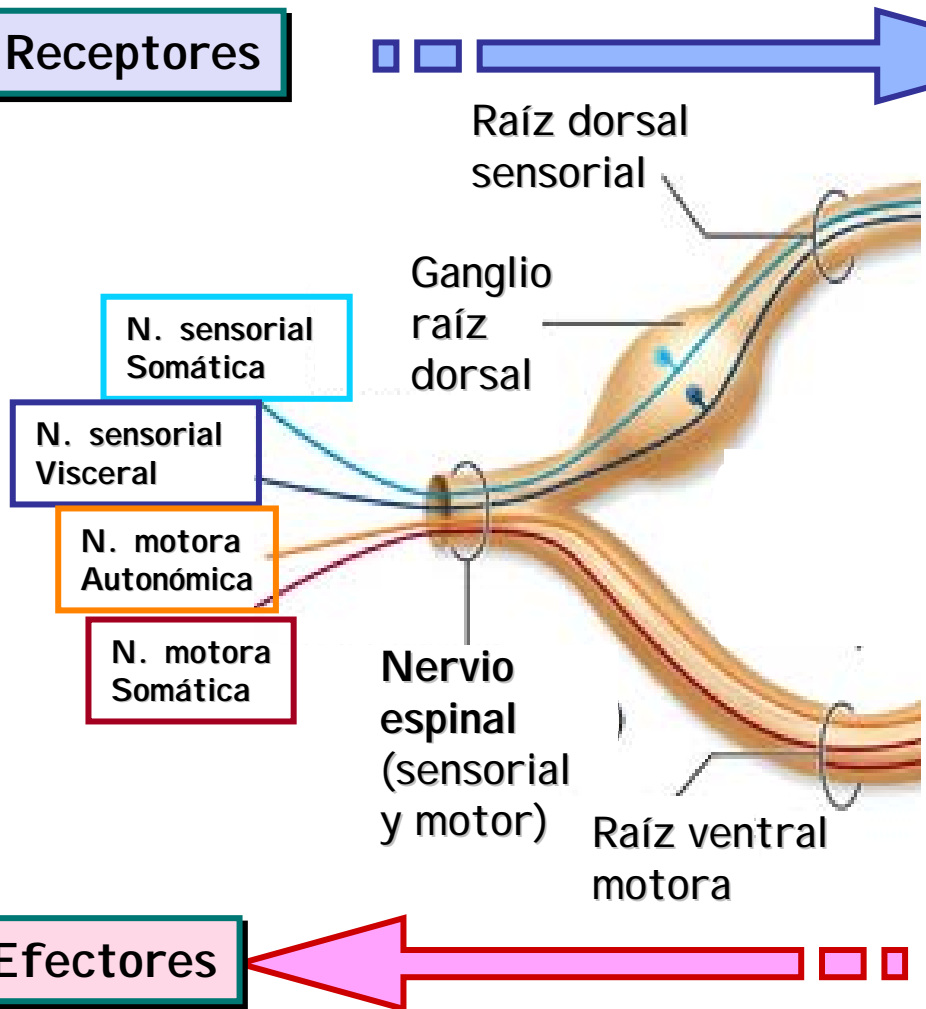


II. SN Periférico

* Nervio Espinal Componentes

Receptores

Centros integración

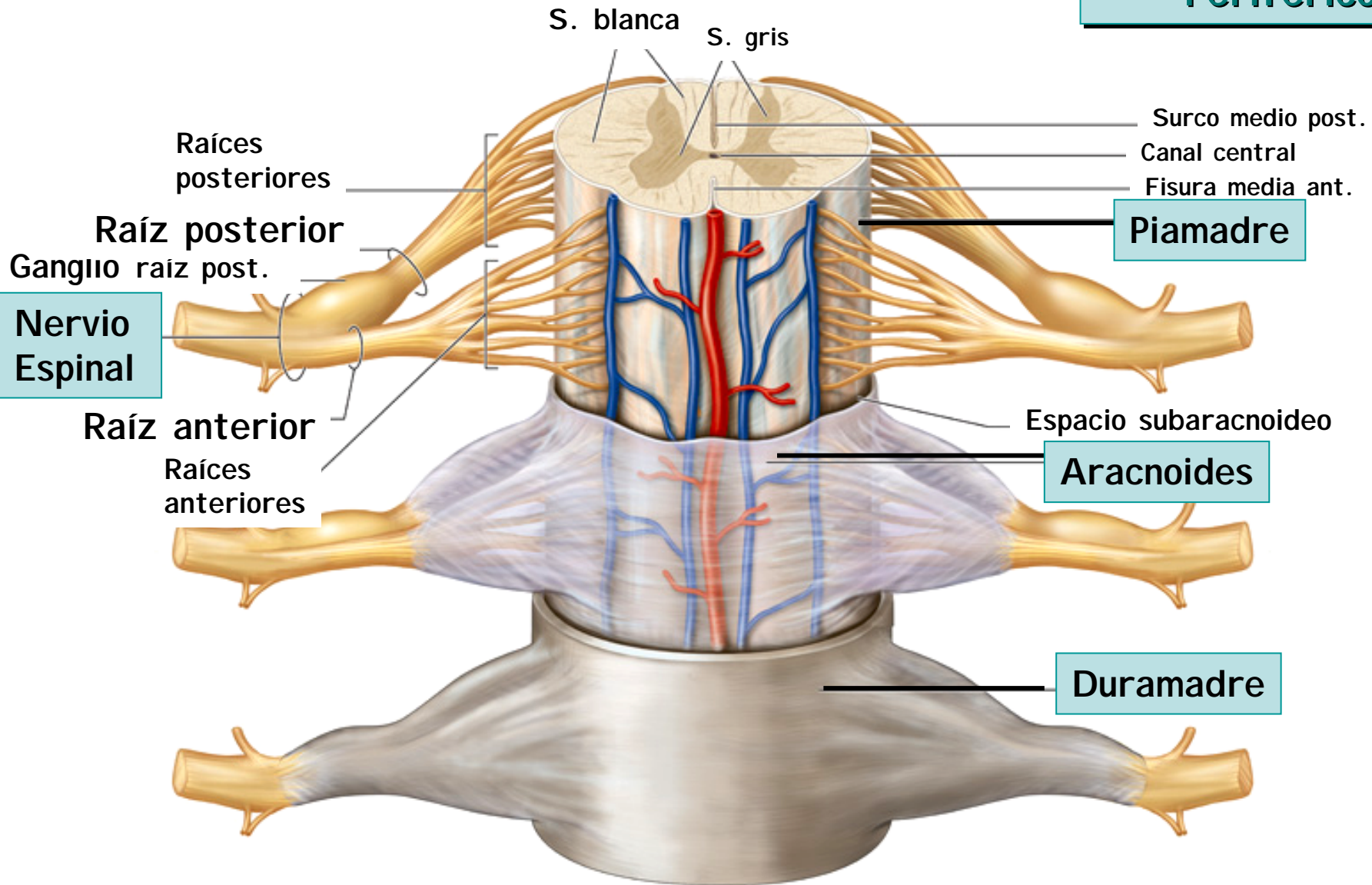


Efectores

Controlan tejidos y órganos:

- Involuntariamente
- Inconscientemente
- o
- Voluntariamente
- Conscientemente

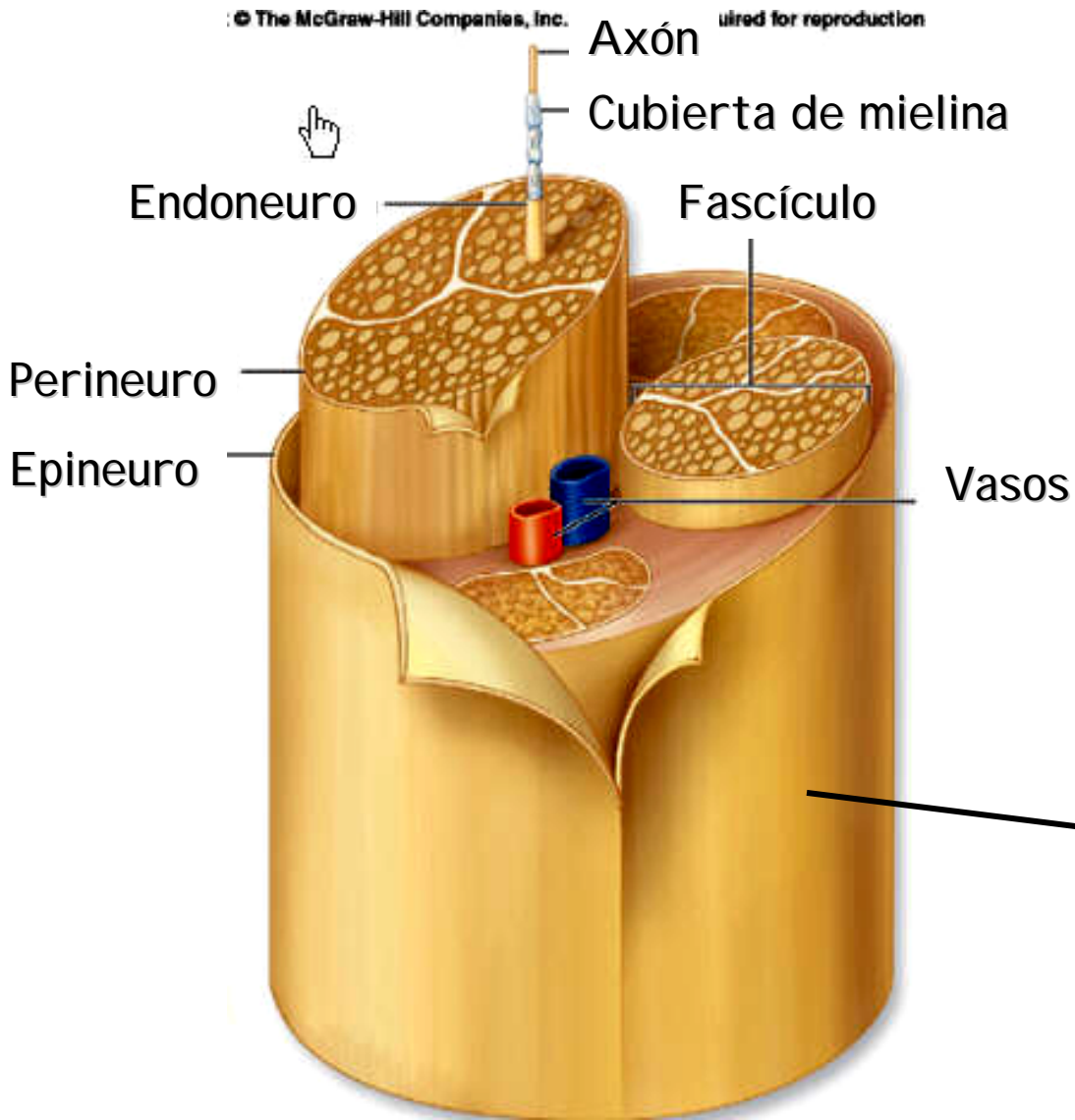
II. SN Periférico



(b) Anterior view

II. SN Periférico

Nervio Periférico Estructura



II. SN Periférico

Médula
Espinal

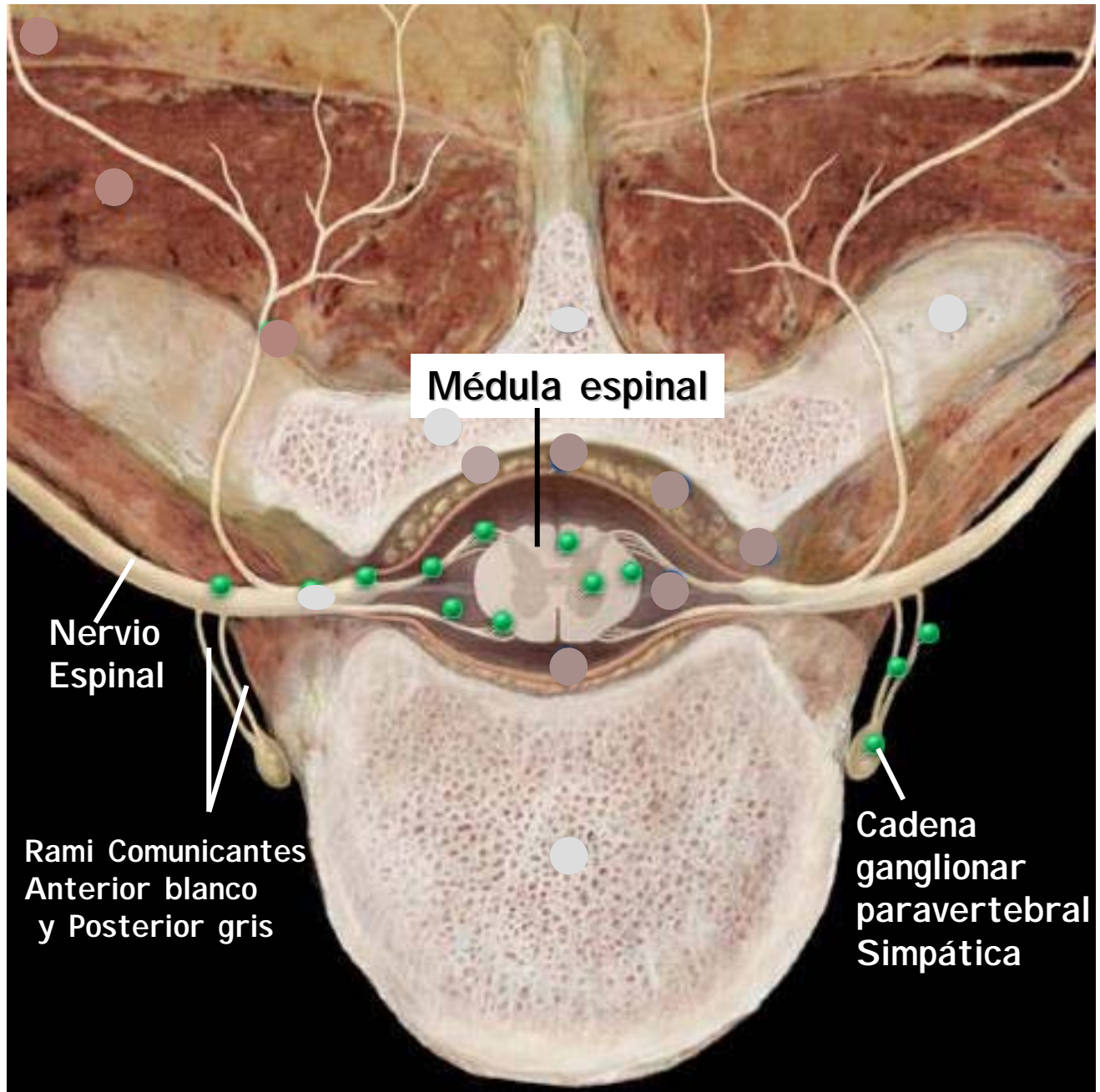
Raíces
Anteriores
y posteriores

Nervio
Espinal

Rami Comunicantes
Anterior blanco
y Posterior gris

Médula espinal

Cadena
ganglionar
paravertebral
Simpática



III. SN Somático vs. Visceral (SNA)

- Generalidades
- Organización SN somático
- Organización SN autónomo
- S. motor somático vs. S. motor autónomo
- Interacción S. somático y S. autónomo



SN Somático

Permite:

Actuar sobre el **Ambiente Externo**

Responder **voluntariamente** a señales sensoriales percibidas **conscientemente**

* **Biofeedback**
Control consciente
de actividad visceral

III. SN Somático vs. Autónomo

VS.

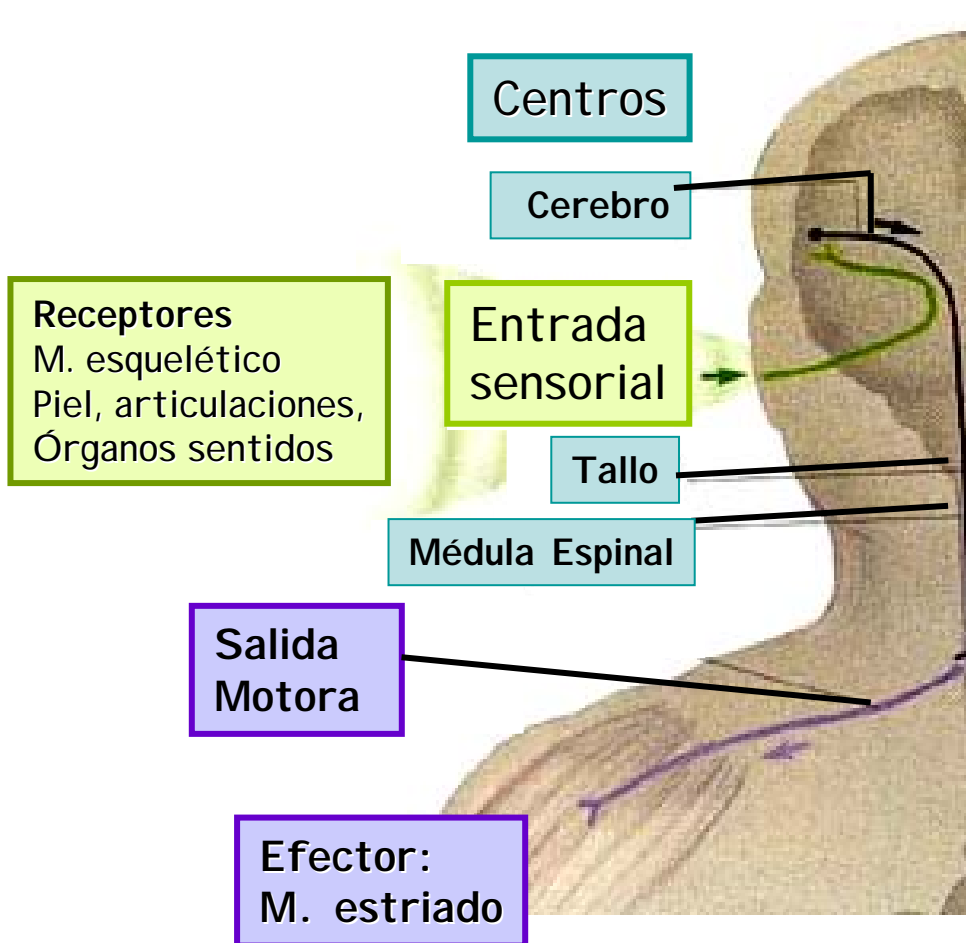
SN Visceral o Autónomo

Permite:

Actuar sobre el **Ambiente Interno**
para mantener el balance interno

* La mayoría de las señales sensoriales
NO se perciben **conscientemente**
La mayoría de las actividades motoras
NO son **voluntarias**

III. SN Somático vs. Autónomo



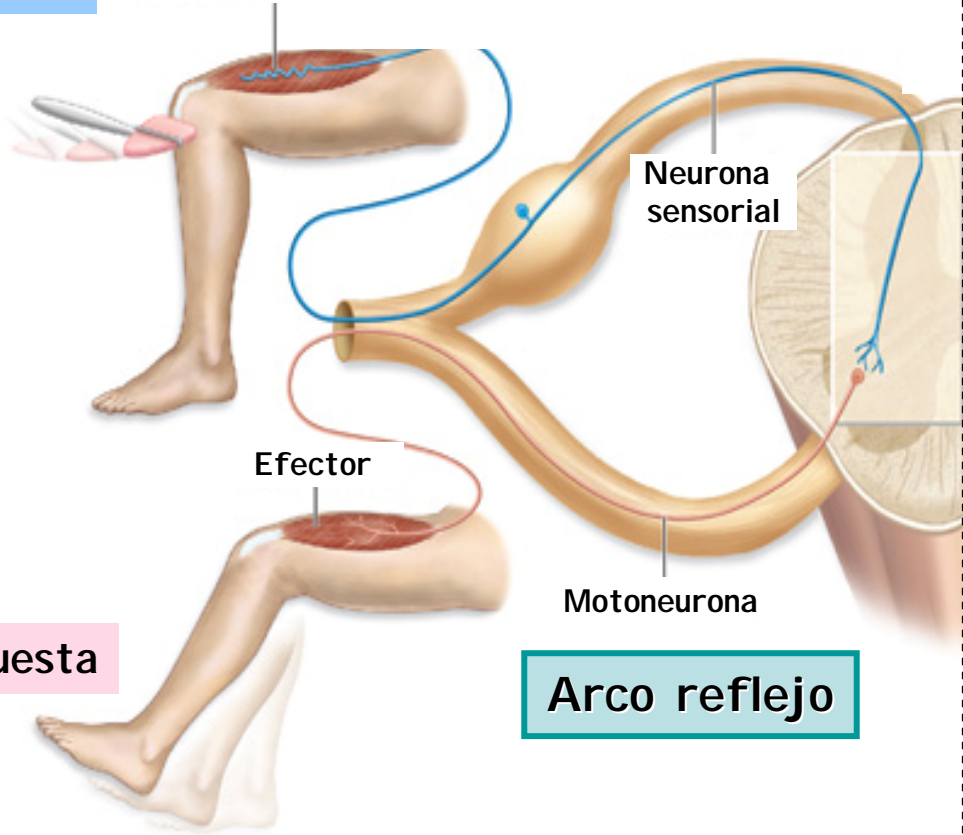
Organización SN Somático

1. Entrada sensorial
2. Centros
3. Salida motora

III. SN Somático vs. Autónomo

Estímulo

Receptor



Efector

Neurona sensorial

Motoneurona

Arco reflejo

Respuesta

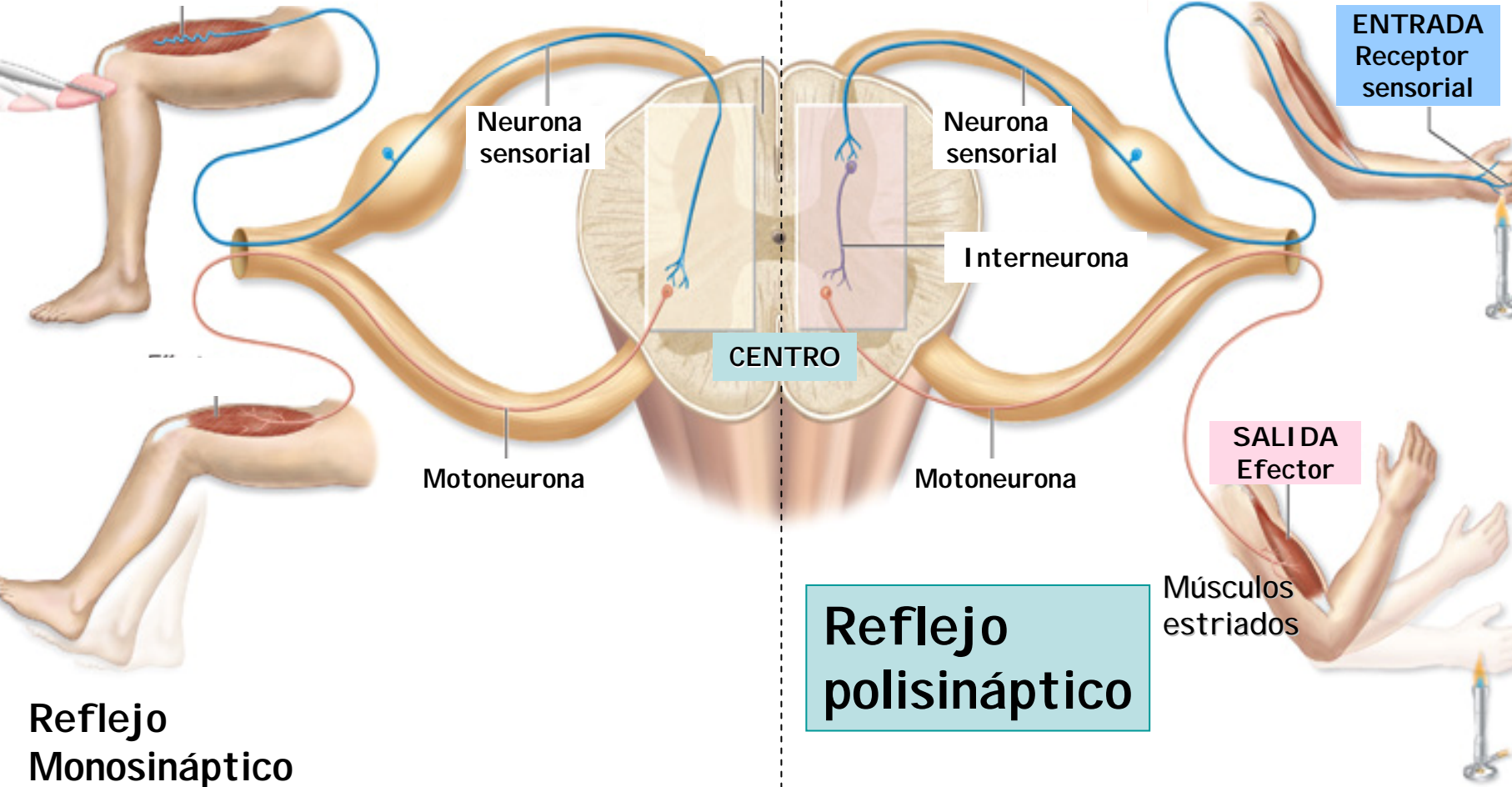
Reflejo Monosináptico

SN Somático

SN Somático

Copyright © The McGraw-Hill

production or display.



Vía somática sensorial

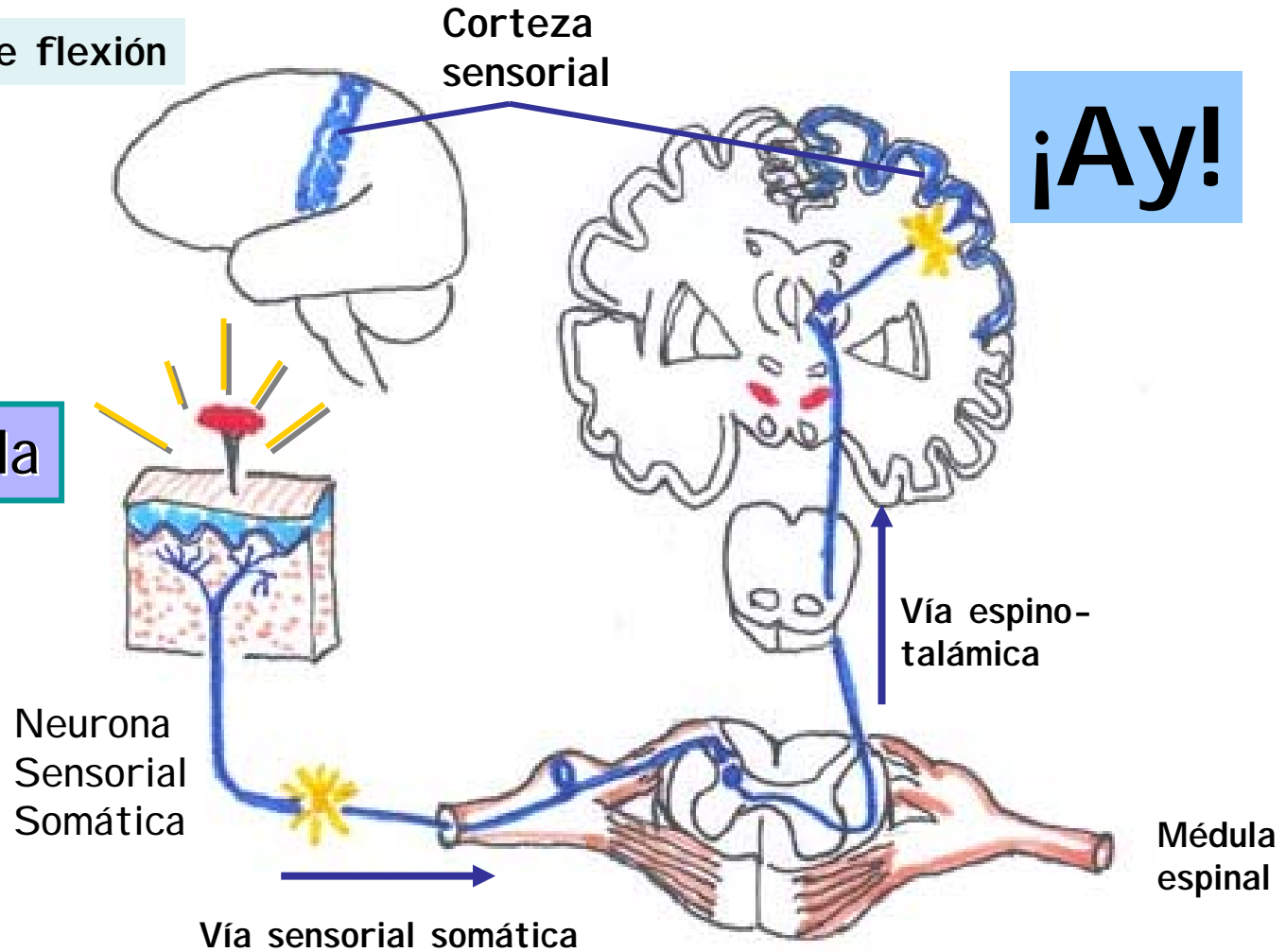
III. SN Somático vs. Autónomo

Reflejo de flexión

Corteza sensorial

¡Ay!

Entrada



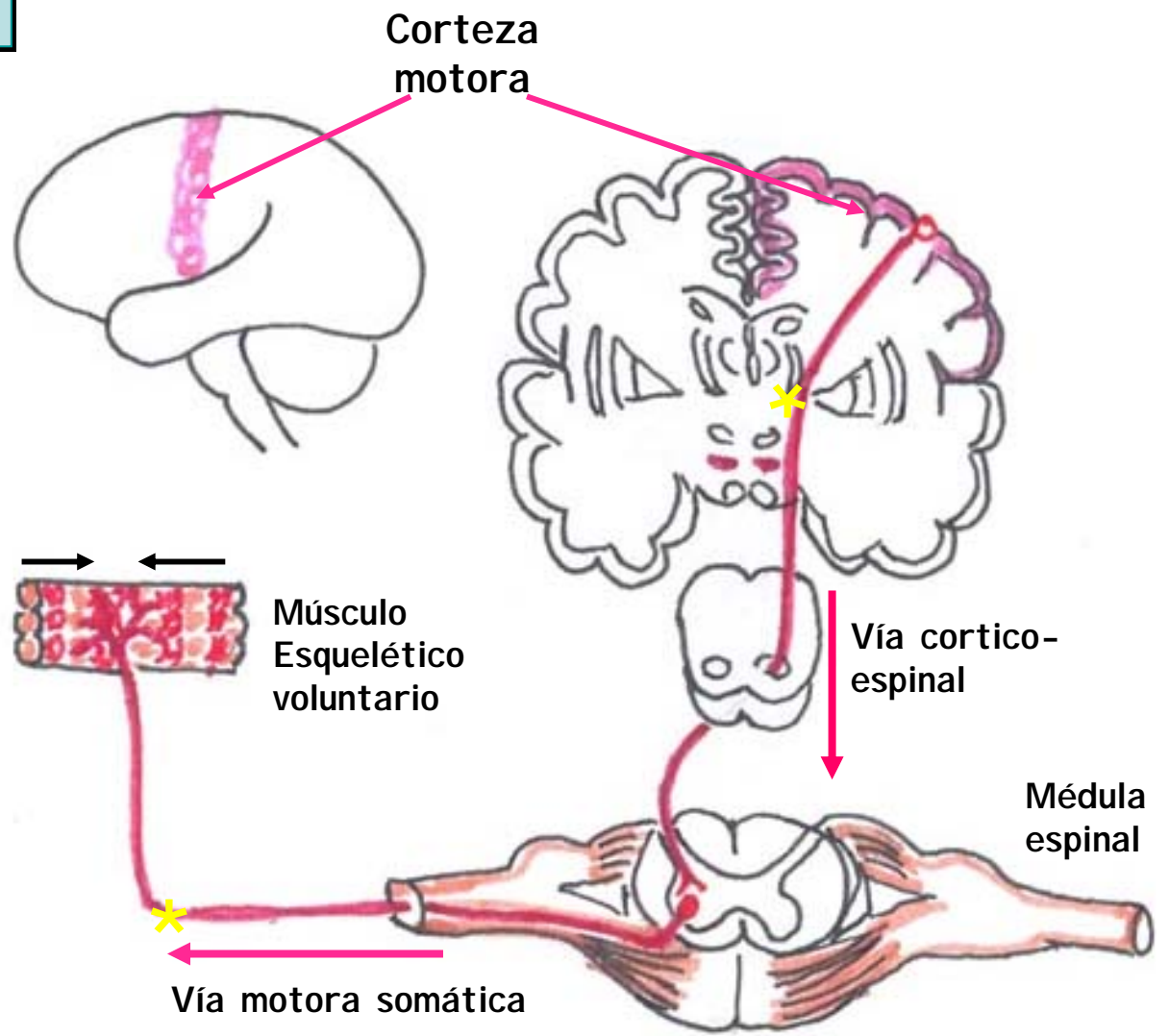
III. SN Somático vs. Autónomo

Vía somática motora

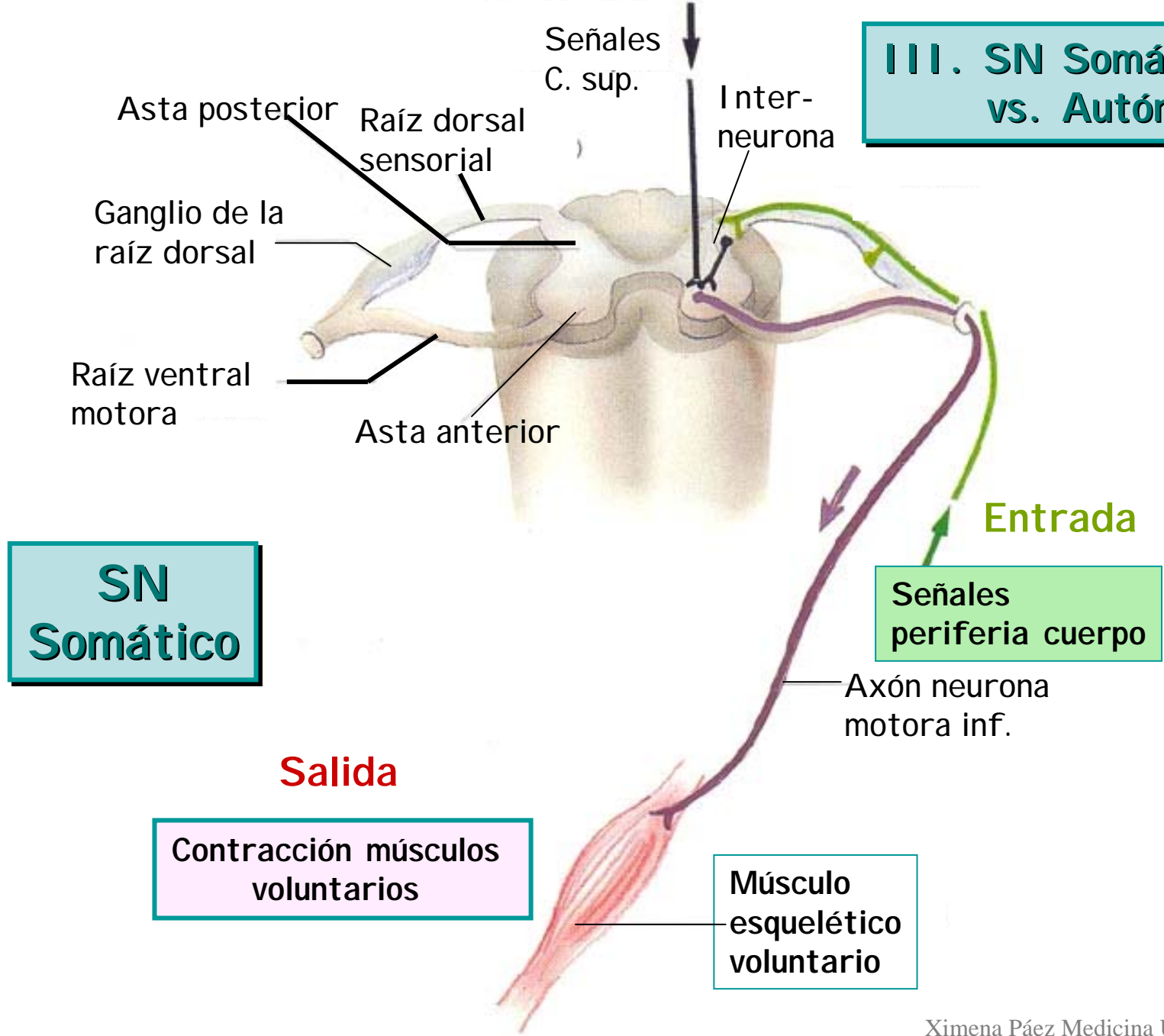
Reflejo de flexión

Salida

Contracción



III. SN Somático vs. Autónomo

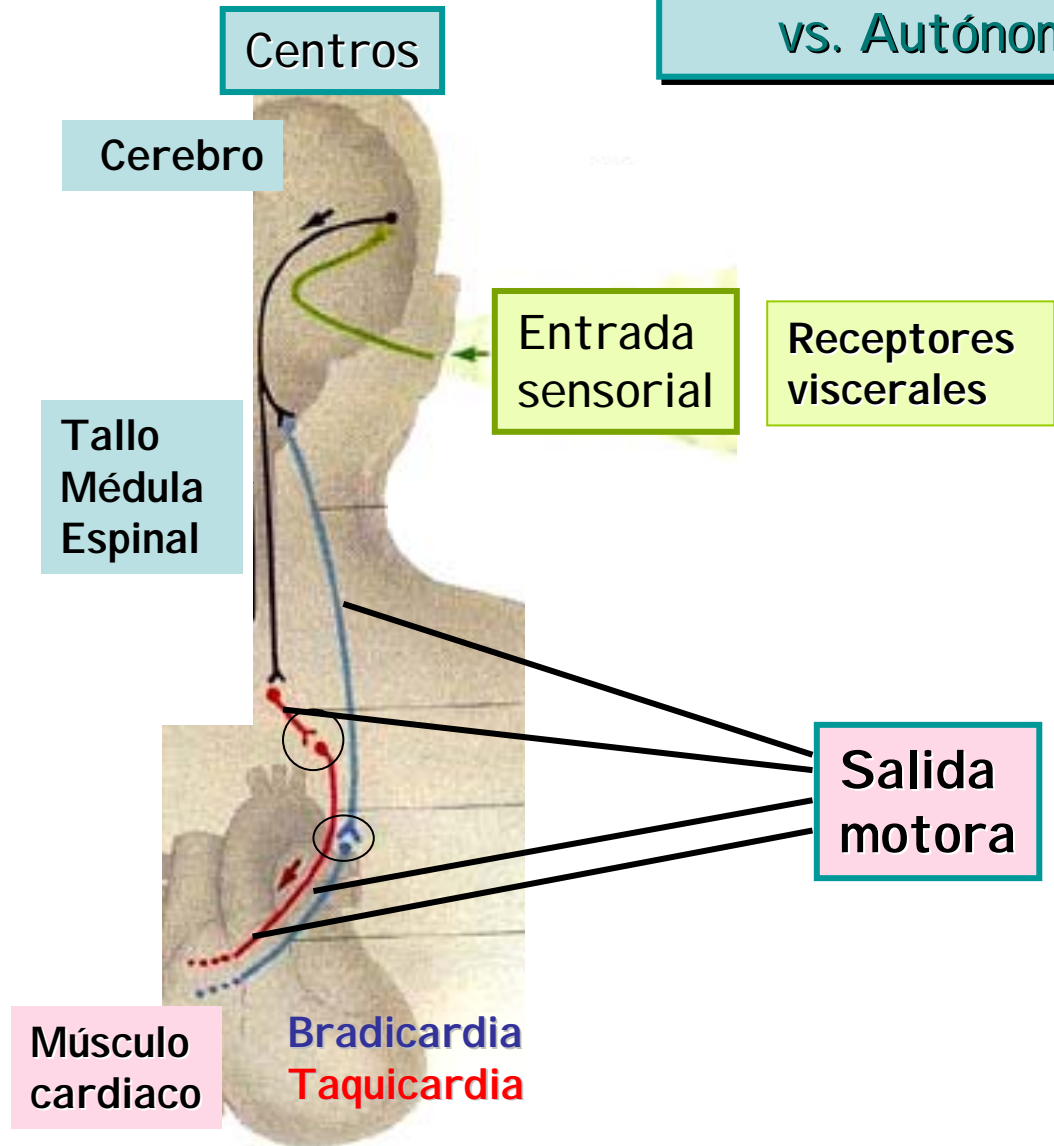




Organización SN Autónomo

1. Entrada sensorial
2. Centros
3. Salida motora

III. SN Somático vs. Autónomo



III. SN Somático vs. Autónomo

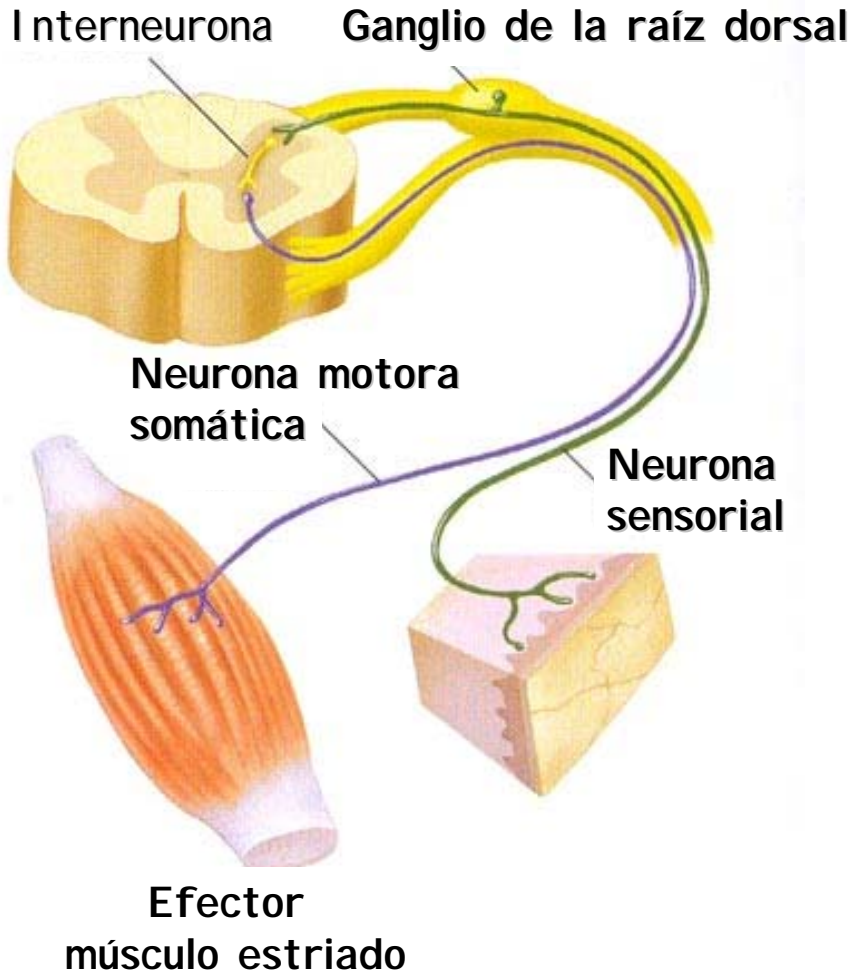
Entrada información ambiente interno
Vías aferentes viscerales

Centros

Vías eferentes viscerales
Respuestas de efectores
Contracción m. liso
Cambio actividad cardiaca
Secreciones

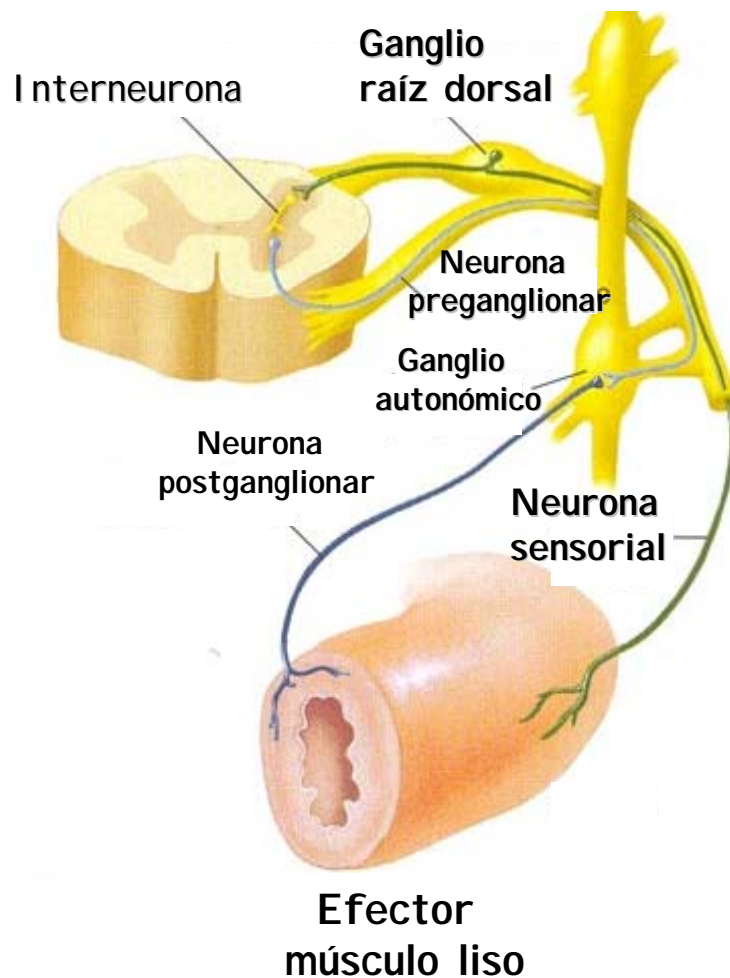
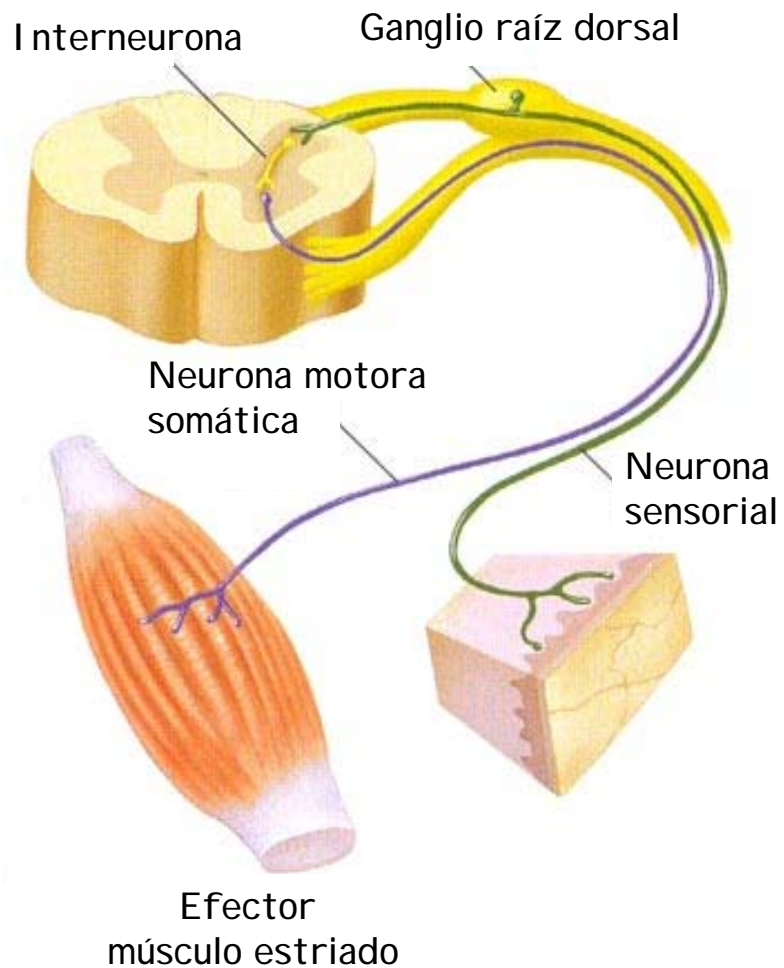


III. SN Somático vs. Autónomo





III. SN Somático vs. Autónomo



SNA

- Regula estabilidad del medio interno
- Cambia actividad de órganos y tejidos para adaptar el cuerpo a las demandas

SN Autónomo



III. SN Somático vs. Autónomo

Cambio en medio interno

Receptores sensoriales

Nervios aferentes

Centros Integración

Nervios eferentes

Modificación Efectores
Corrección medio interno

Aumento PA

Barorreceptores

Nervios IX y X

Tallo
-Inhibición centro CV Excitador
-Excitación centro CV Inhibidor

Nervios eferentes

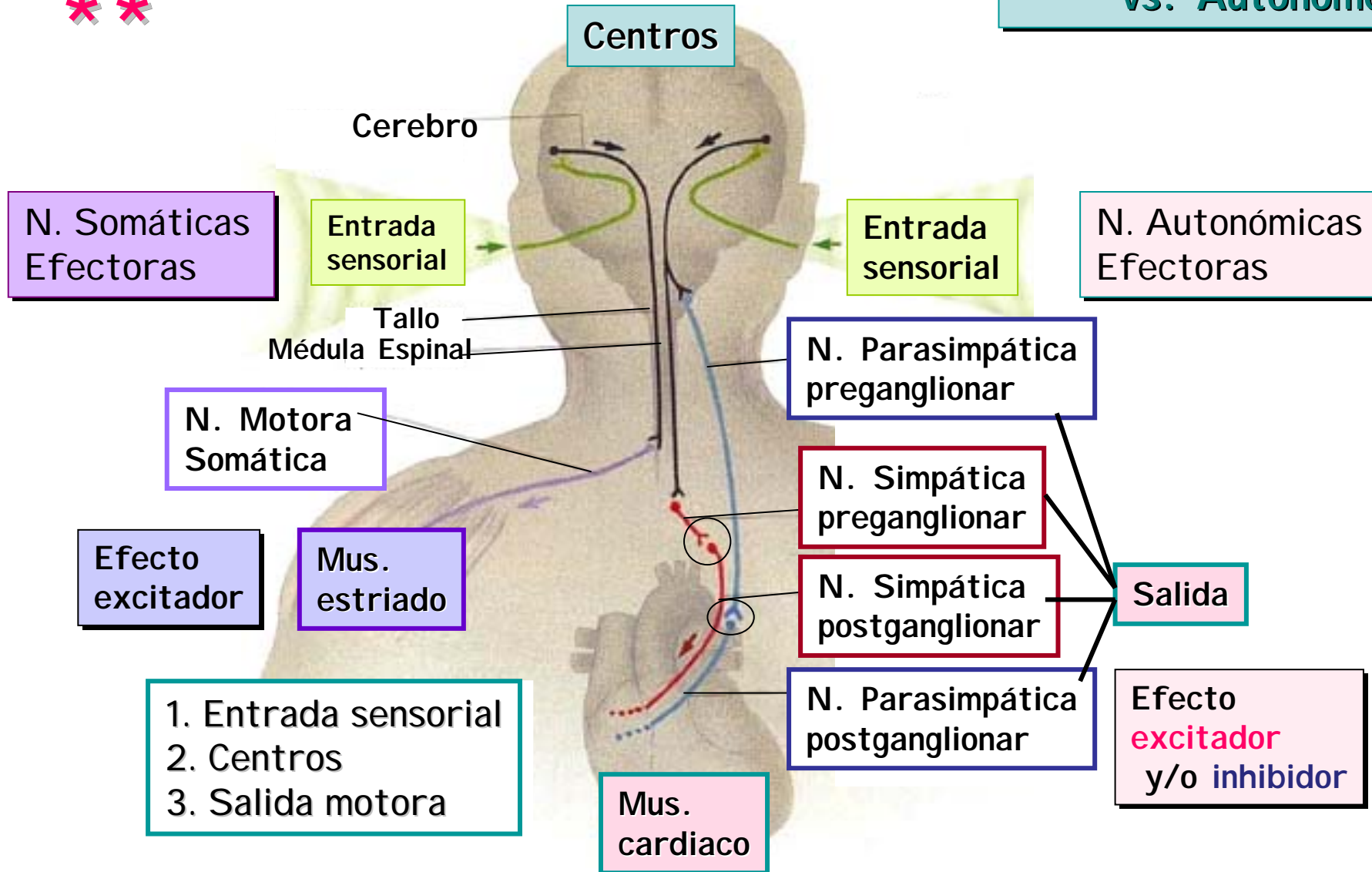
Corazón y vasos
-Disminución FC
-Vasodilatación

Disminución PA

Médula espinal

Ejemplo:

III. SN Somático vs. Autónomo





Sistema Motor Somático vs. Sistema Motor Autónomo

Característica	Motor Somático	Motor Autónomo
Efectores	M. esquelético	M. liso y glándulas
Ganglios	No hay	Ganglios para y prevertebrales, Ganglios terminales
Nº Neuronas	Una	Dos
Unión NM	Placa NM	No hay
Efecto	Excitador	Excitador y/o inhibidor
Tipo fibras	Conducción rápida Gruesas mielínicas	Conducción lenta F. pregl. ligeramente mielínicas delgadas F. postgl. amielínicas muy delgadas
Efecto de denervación	Parálisis flácida y atrofia	Persiste función y tono Hipersensibilidad de denervación



III. SN Somático vs. Autónomo

Interacción SN Somático y SNA

- * Algunas señales sensoriales somáticas dan origen a respuestas autonómicas
- * Algunas señales sensoriales autonómicas dan origen a eventos motores que involucran nervios somáticos y autonómicos

Interacción SN Somático y SNA

1. Deglución, vómito y defecación
2. Acomodación y movimiento de los ojos
3. Función vesical
4. Respiración y tos
5. Respuesta sexual
6. Conservación calor



Interacción SN somático y SNA

Vómito

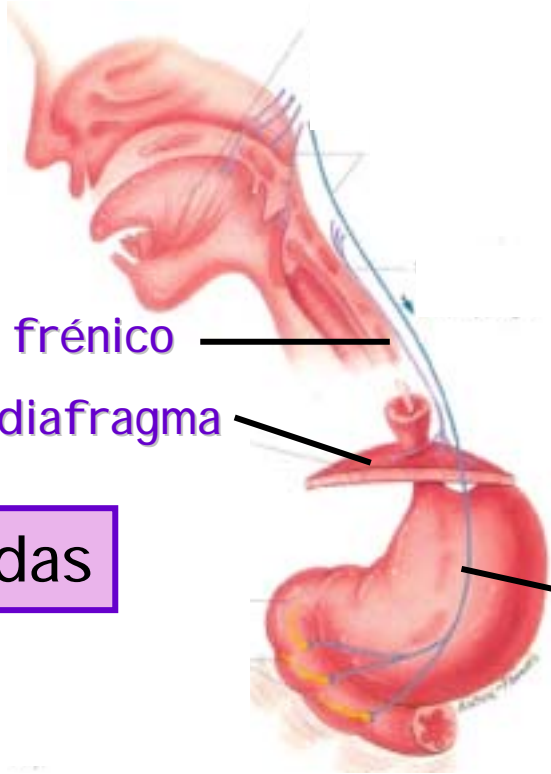
N. frénico

diafragma

Arcadas

Salva actividad autonómica

X par: m. liso TGI



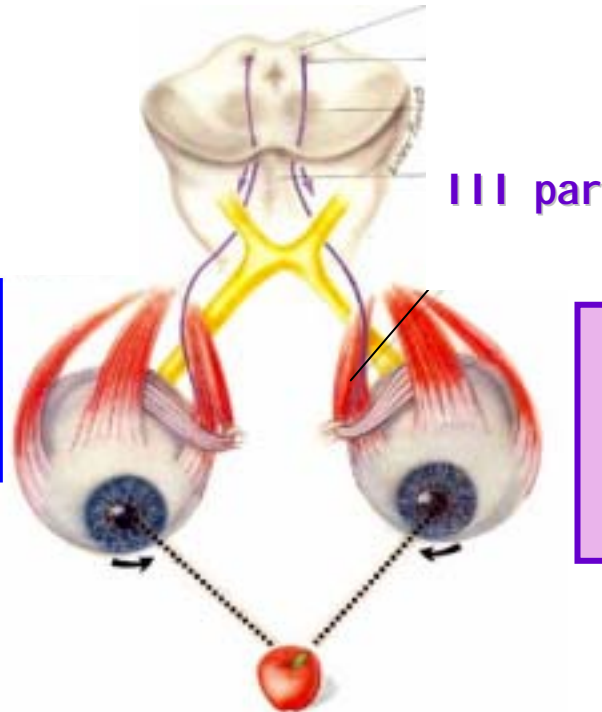


Interacción SN somático y SNA

Acomodación
y Mov. Ojos

1. Miosis
2. Acortamiento cristalino

N. Ciliares cortos:
esfínter pupilar
m. ciliar



3. Convergencia de los ojos
Contracción Rectos internos

III par:
rectos internos

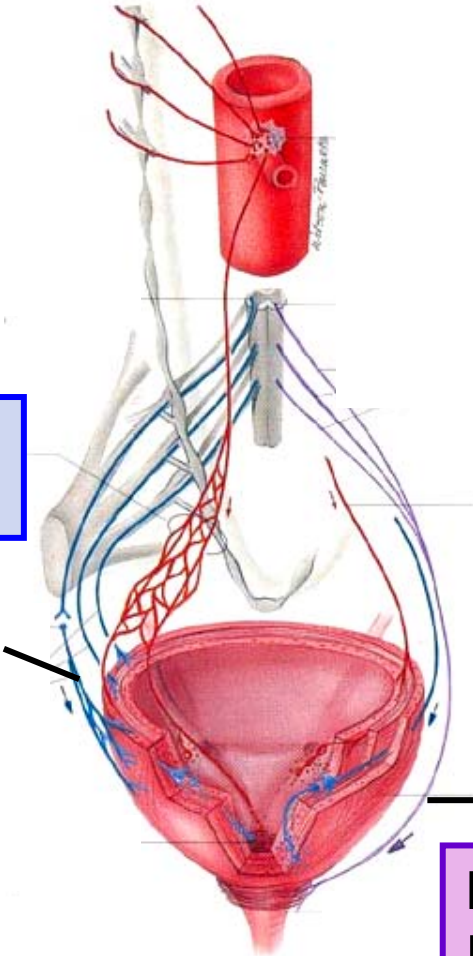


Interacción SN somático y SNA

Micción

Contracción detrusor

N. para-simpático



N. pudendo

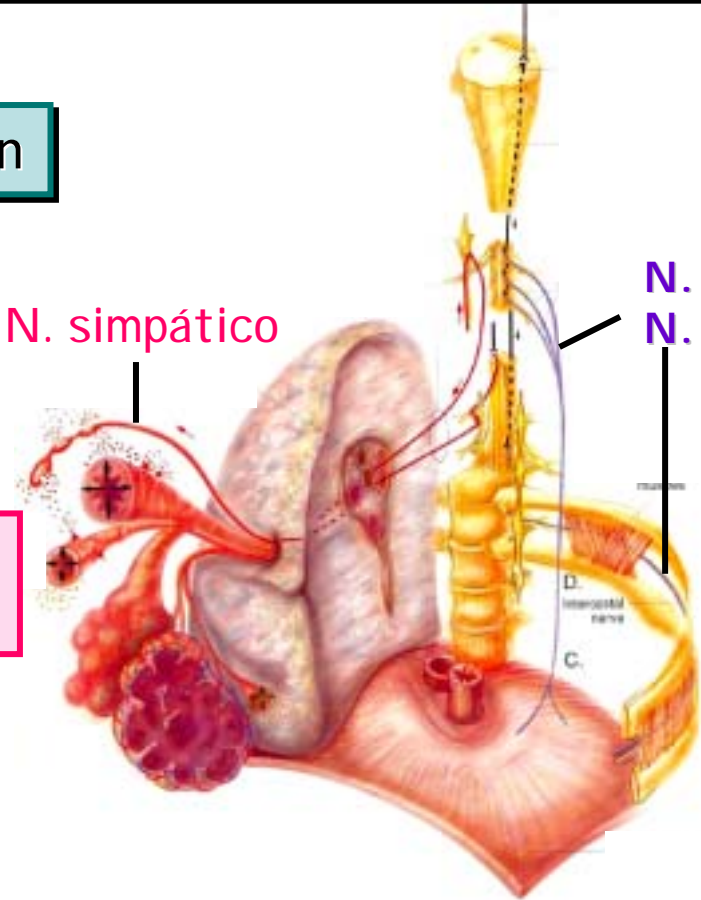
Relajación
Esf. Uretral
Externo



Interacción SN somático y SNA

Respiración

Broncodilatación
Vasodilatación



N. Frénico
N. Intercostales

Mov. Caja
Torácica
Intercostales
y diafragma



Interacción SN somático y SNA

Respuesta sexual

Estímulación piel genitales
Percepción consciente

Respuesta autonómica
Aumento secreción
Contracción m liso tracto genital
Relajación m. liso vascular

Respuesta somática

Contracción piso pelvis

Conservación calor

Disminución
temperatura corporal

Respuesta autonómica
Vasoconstricción piel
Contracción piloerectores

Respuesta somática

Escalofrío

I. Introducción

II. Sistema Nervioso Periférico

III. SN Somático vs. Visceral (SNA)

IV. Anatomía funcional del SNA