



GUÍA DE BIOLOGÍA 2º MEDIO
SISTEMA NERVIOSO

Control Nervioso y Comportamiento

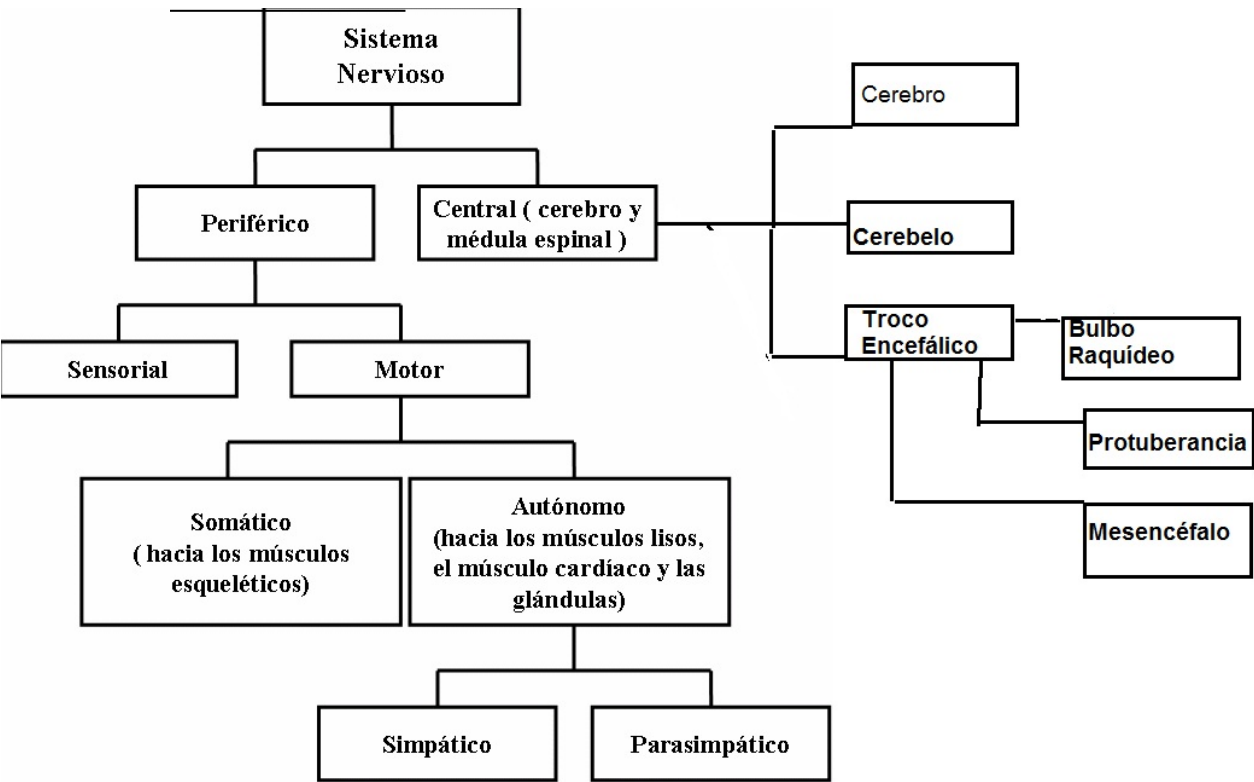
Tema 1: Sistema Nervioso: organización y función

- Organización general del Sistema Nervioso Humano y sus funciones generales
- Sistema nervioso como centro integrador y elementos de la coordinación nerviosa

En los vertebrados, el sistema nervioso es dorsal, en lugar de ventral y se ha desarrollado notablemente. Sus principales centros de procesamiento: Médula Espinal y Cerebro; están encerrados y protegidos por los huesos de la columna vertebral y del cráneo.

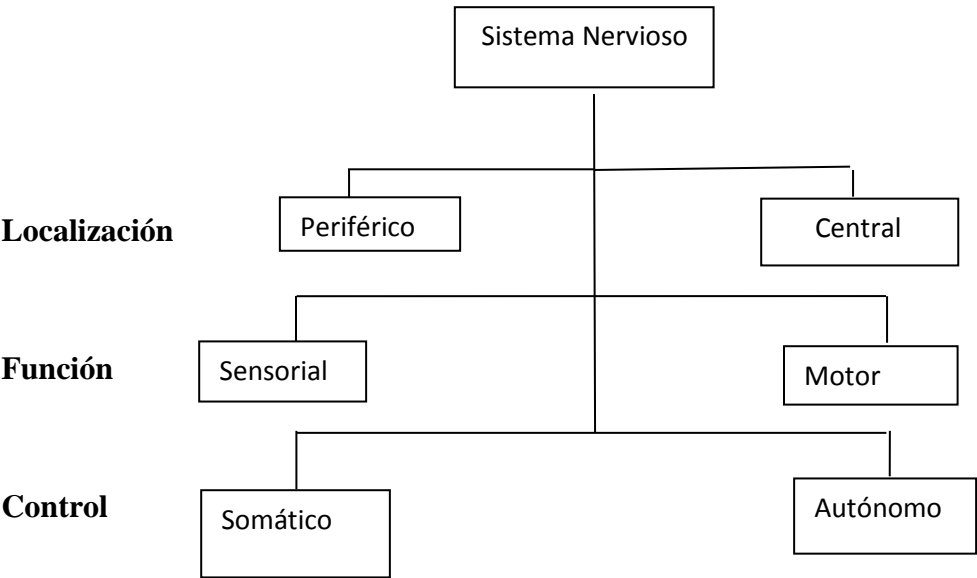
El Sistema Nervioso de los vertebrados tiene diversas subdivisiones, las que se distinguen por criterios anatómicos, fisiológicos y estructurales. La principal, es la subdivisión en Sistema Nervioso Central (Cerebro y la Médula Espinal) y el Sistema Nervioso Periférico (las vías sensoriales y motoras que llevan información hacia el sistema nervioso central y desde él). Las vías motoras se dividen a su vez en el Sistema Somático, con control voluntario sobre el músculo esquelético y el Sistema Autónomo que controla en forma inconsciente el músculo liso, el cardíaco y las glándulas. El sistema autónomo, a su vez, se subdivide en Simpático y Parasimpático.

Esta subdivisión se observa en el siguiente esquema:





Esto lo podemos expresar de otra forma, la que resume la organización del Sistema Nervioso, tomando en cuenta los parámetros: localización; función y control.



SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

El Sistema Nervioso Central posee **estructuras de protección**, que son las **estructuras óseas** de la bóveda craneana y la columna vertebral, del mismo modo la recubren las **meninges**, tres capas que son, desde fuera hacia dentro:

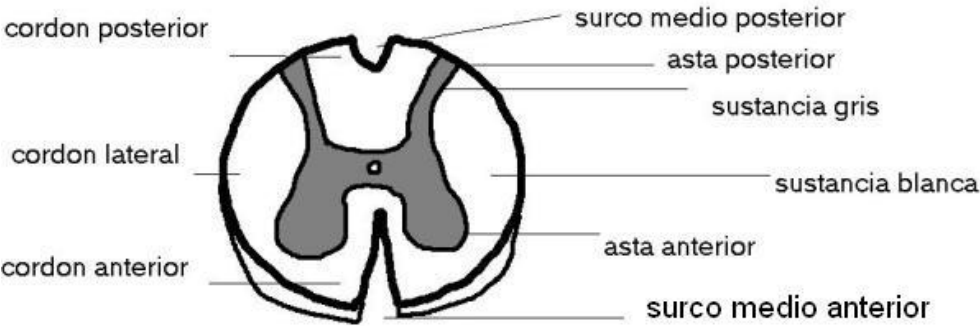
- DURAMADRE: Adherida al cráneo. Fuerte tejido fibroso blanco que funciona a la vez como capa externa de las meninges.
- ARACNOIDES: Capa delicada entre la duramadre y la piamadre.
- PIAMADRE: Capa más interna transparente que se adhiere a la superficie exterior del encéfalo y a la médula espinal. Contiene vasos sanguíneos, por lo que se considera una membrana nutricia.

Además está el **Líquido Cefalorraquídeo**, éste es un líquido de composición semejante al suero sanguíneo, transparente y con muy pocas células. Las funciones del Líquido cefalorraquídeo no se han aclarado por completo. Pero esta posee una (Función mecánica) por el que actúa como amortiguador para proteger al sistema nervioso, y también compensa los cambios del volumen sanguíneo intracraneal.

Médula Espinal:

La médula espinal es un cordón nervioso algo aplanado que se ubica en sentido antero – posterior. Al realizar un corte transversal de la médula se observa que en su parte **interna** está constituida de **sustancia gris**, mientras que la parte **externa** consta de **sustancia blanca**. La sustancia gris contiene los cuerpos celulares de las neuronas y sus ramificaciones cortas. La sustancia blanca debe su color a la presencia de fibras nerviosas mielinizadas (sustancia lipídica, de color blanquecino).

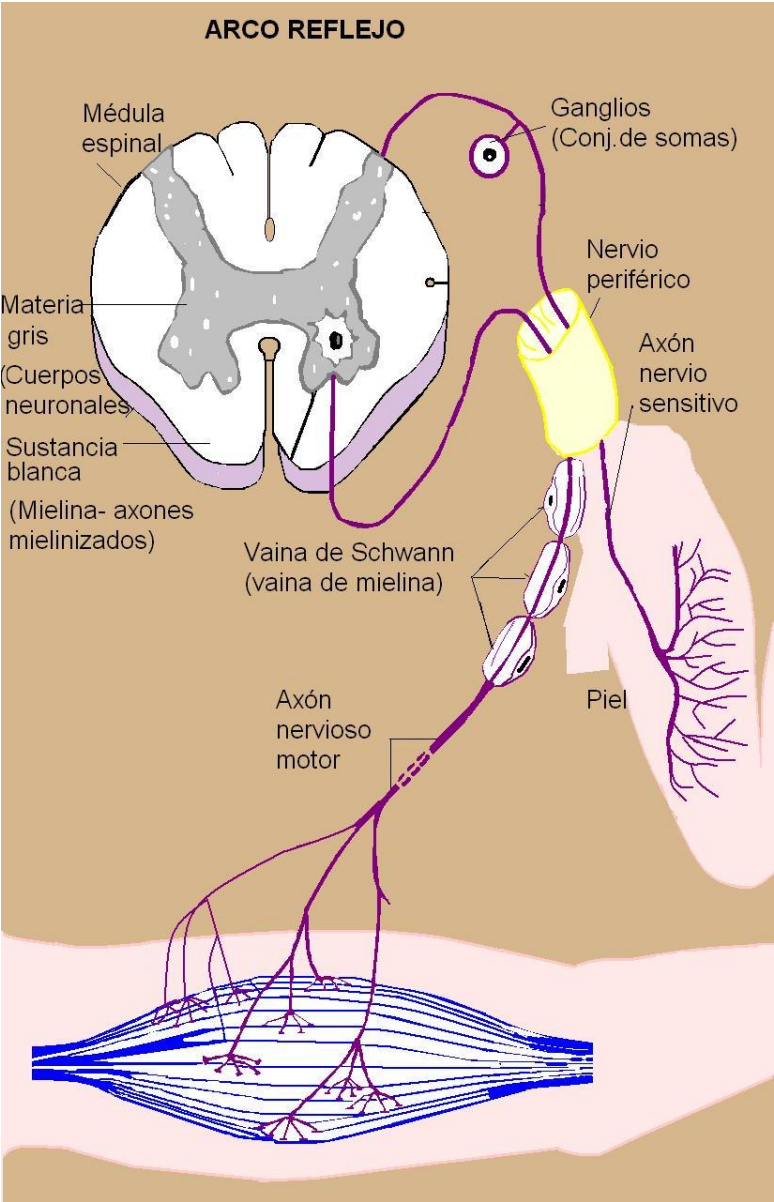
En la sustancia gris se distinguen **dos astas anteriores**, estas se caracterizan por ser **cortas y redondeadas**; **dos astas posteriores** que son **más largas y delgadas** y en el centro un conducto: **epéndimo**. La sustancia blanca presenta, en la cara anterior de la médula, el **surco medio anterior** y, en la cara posterior de la misma, el **surco medio posterior**, más angosto y profundo. La existencia de estos surcos separa incompletamente a la médula en dos mitades laterales, cada una de las cuales queda dividida, por las raíces anteriores y posteriores de los nervios raquídeos, en tres cordones: anterior, lateral y posterior. Esto lo observamos en el siguiente esquema:



Debido a su estructura interna, la médula espinal es un importante centro de actos reflejos y una valiosa vía de conducción para los impulsos nerviosos que van desde los receptores hacia el encéfalo o desde éste hacia los efectores.

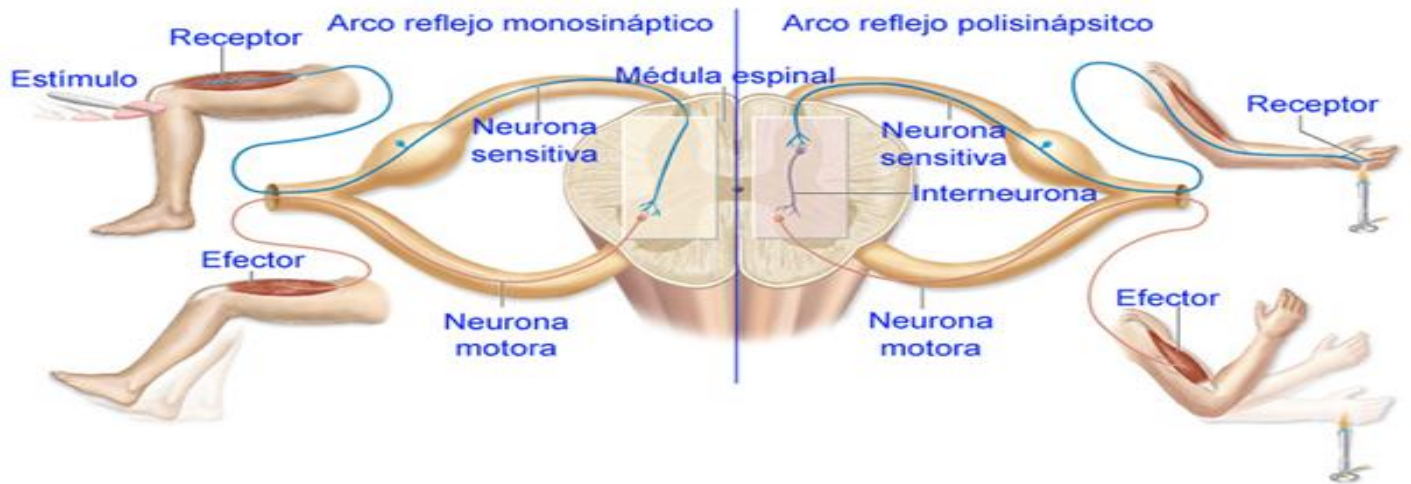
La médula espinal transmite los impulsos ascendentes hacia el cerebro y los impulsos descendentes desde el cerebro hacia el resto del cuerpo. Transmite la información que le llega desde los nervios periféricos procedentes de distintas regiones corporales, hasta los centros superiores. El propio cerebro actúa sobre la médula enviando impulsos. La médula espinal también transmite impulsos a los músculos, los vasos sanguíneos y las glándulas a través de los nervios que salen de ella, bien en respuesta a un estímulo recibido, o bien en respuesta a señales procedentes de centros superiores del sistema nervioso central.

REFLEJOS MEDULARES: Para comprender el reflejo medular es necesario comprender el arco reflejo, por ejemplo cuando tocamos un objeto caliente retiramos la mano rápidamente. Esto se explica de la siguiente manera: el estímulo llega a los receptores ubicados en la piel, estos son conducidos hacia la médula por las neuronas sensitivas de un nervio raquídeo. Los cuerpos o somas de esas neuronas forman un ganglio espinal, el que está ubicado muy cerca de la médula. Entenderemos como ganglio a un conglomerado de neuronas localizado fuera del sistema nervioso central. La neurona sensitiva o aferente llega al asta posterior de la médula, sustancia gris, allí se relaciona con una neurona llamada inter-neurona, intercalar o de asociación; esta neurona comunica al asta anterior en donde se encuentra con la neurona motora o eferente, esta sale de la médula





llegando a un músculo flexor del brazo el que se contrae (respuesta). Así sin intervención de la voluntad y de la conciencia, la persona aleja la mano del objeto caliente que proporcionó el estímulo para esta reacción. Casi todos los reflejos medulares son, como el ejemplo descrito: POLISINÁPTICOS, esto significa que participan tres neuronas y que se efectúan dos comunicaciones entre ellas, en otras palabras que en el arco reflejo participan neurona sensitiva, intercalar y motora. El reflejo rotuliano o patelar es MONOSINÁPTICO, porque su arco reflejo consta solo de una neurona aferente y otra eferente, no existen neuronas intercalares.



Resumiendo, las dos funciones de la médula espinal son:

- Centro elaborador de la actividad refleja. Por ejemplo: reflejo rotuliano.
- Conductora de impulsos sensitivos hacia el cerebro e impulsos motores desde el cerebro hacia los efectores.

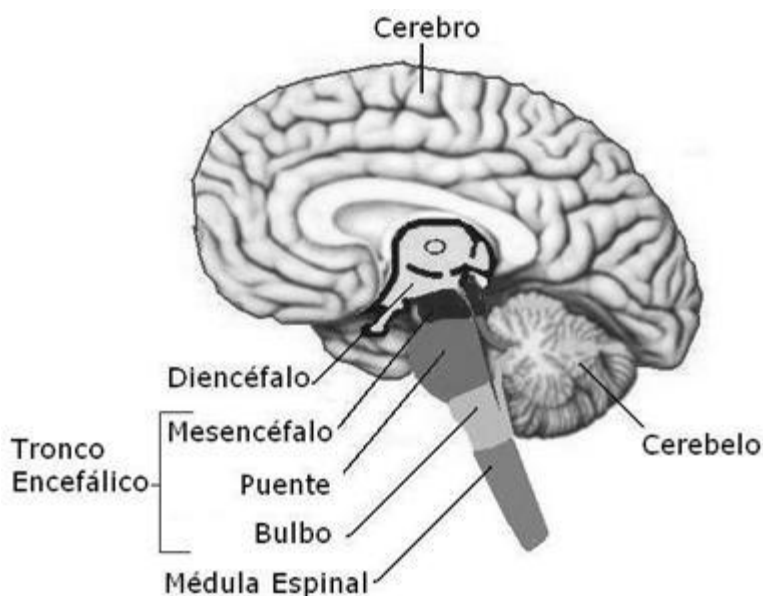
Actividad 1

Respecto a la Medula Espinal, haz lo siguiente:

- Identifica tres características anatómicas que caracterizan a la Medula Espinal.
- Se afirma que la médula espinal se relaciona con dos grandes funciones: centro elaborador de actos reflejos y vía de conducción de impulsos nerviosos. Explica estas dos ideas y además ejemplifica.
- Explica la diferencia entre reflejo monosináptico y polisínáptico

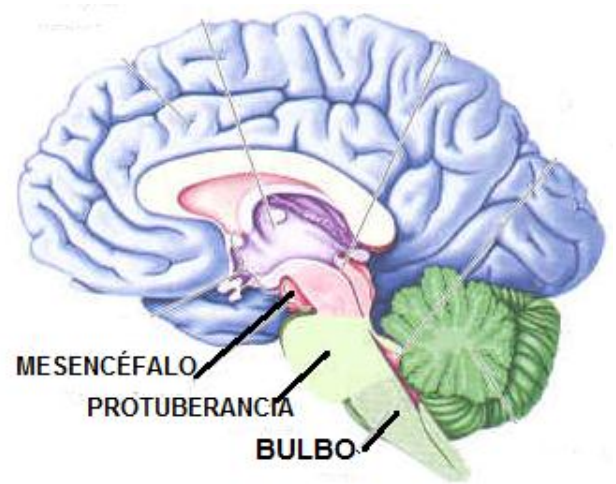
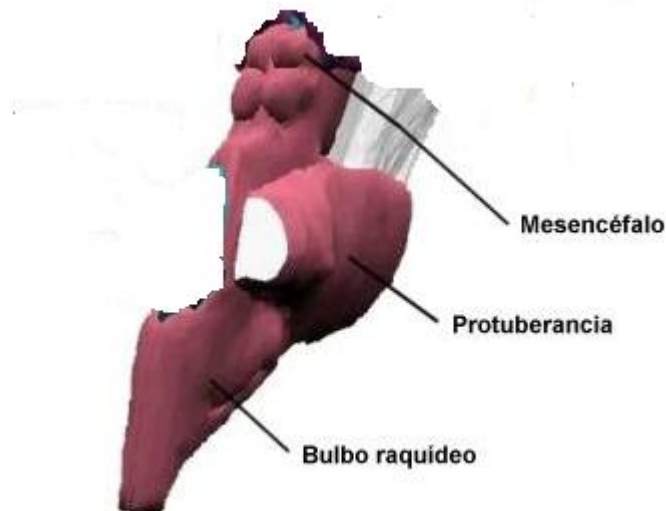
ENCÉFALO:

El encéfalo corresponde a la estructura superior del SNC y está conformado por: Cerebro, Diencefalo, Cerebelo y Tronco encefálico.





TRONCO ENCEFÁLICO:



El tronco encefálico es la unión anatómica y fisiológica de la médula espinal con el cerebro y el cerebelo. Incluye en orden ascendente, el bulbo raquídeo, la protuberancia anular y el mesencéfalo. Estas tres partes tienen la misma organización que la médula, sustancia gris en el centro y sustancia blanca en la periferia.

BULBO RAQUÍDEO: Situado entre la médula espinal y la protuberancia, el bulbo raquídeo (mielencéfalo) constituye en realidad una extensión, en forma de pirámide, de la médula espinal. El origen de la formación reticular, importante red de células nerviosas, es parte primordial de esta estructura. El núcleo del noveno, décimo, undécimo y duodécimo (IX, X, XI y XII) pares de nervios craneales se encuentra también en el bulbo raquídeo. Los impulsos entre la médula espinal y el cerebro se conducen a través del bulbo raquídeo por vías principales de fibras nerviosas tanto ascendentes como descendentes. También se localizan los **centros de control de las funciones cardíacas, vasoconstrictoras y respiratorias**, así como otras actividades reflejas, incluido el **vómito, la tos, el estornudo, y la secreción salival**. Las lesiones de estas estructuras ocasionan la muerte inmediata.

A través de:

- 1.- Los Centros respiratorios, regula los movimientos respiratorios: inspiración y espiración
- 2.- El Centro cardiomodulador, actúa disminuyendo la frecuencia cardíaca
- 3.- El Centro vasoconstrictor, permite la elevación de la presión arterial

PROTUBERANCIA ANULAR: Situada entre el bulbo raquídeo y el mesencéfalo, está localizada enfrente del cerebelo. Consiste en fibras nerviosas blancas transversales y longitudinales entrelazadas, que forman una red compleja unida al cerebelo por los pedúnculos cerebelosos medios. Este sistema intrincado de fibras conecta el bulbo raquídeo con los hemisferios cerebrales. En la protuberancia se localizan los núcleos para el quinto, sexto, séptimo y octavo (V, VI, VII y VIII) pares de nervios craneales. Se localiza en ella el centro neumotáxico y apnéutico que tienen que ver con la duración de los ritmos respiratorios inhalación y exhalación)

Está estructurado por núcleos de sustancia gris. La función de la protuberancia es regular la ritmicidad de los movimientos respiratorios a través de:

- 1.- El área neumotáxica, la que limita la duración de la espiración y facilita la espiración.
- 2.- El área apnéustica, la que prolonga la inspiración e inhibiendo la espiración.

También cumple un papel en el control de los estados de alerta y el sueño

MESENCÉFALO: Establece la unión del tronco encefálico con el cerebro. En esta zona se establece la integración de la información visual y auditiva, generándose movimientos de los ojos, cabeza y cuello en respuesta a estímulos visuales y movimientos de la cabeza en respuesta a estímulos auditivos. Se procesan muchas de las sensaciones y se controla el tono muscular.



Actividad 2

Respecto al tronco encefálico, haz lo siguiente:

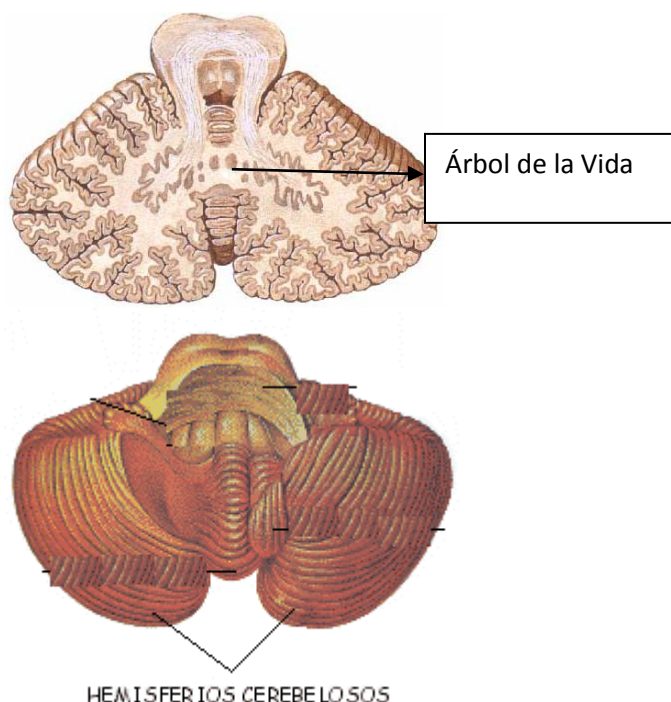
- Anatómicamente: ¿cuántas zonas se pueden distinguir en el tronco encefálico y qué las caracteriza?
- ¿Con qué tipos de funciones se relaciona el tronco encefálico?

CEREBELO:

Está situado detrás del tronco encefálico e inmediatamente debajo de la porción posterior del cerebro. Consta de una parte central, o vermis y dos masas laterales: hemisferios cerebelosos. La sustancia blanca ocupa el centro de cada hemisferio y presenta un aspecto arborizado que se conoce con el nombre de árbol de la vida.

El cerebelo no inicia las respuestas motoras del organismos, pero regula y coordina toda clase de movimientos de la musculatura voluntaria, contribuyendo a que ellos sean suaves y eficientes, en vez de espasmódicos e incoordinados. Una lesión severa produce *ataxia*, incoordinación de los movimientos voluntarios, alteraciones en la fuerza y dirección del movimiento. Individuos que tengan lesiones en el cerebelo tambalean al caminar, como si estuvieran bajo los efectos del alcohol y para sostenerse en posición erecta necesitan separar los pies exageradamente.

Las funciones del cerebelo son: controlar las contracciones musculares esqueléticas que son necesarias para la coordinación, la postura, el equilibrio y la ejecución de movimientos precisos. . El tono del músculo voluntario, como el relacionado con la postura y con el equilibrio, también es controlado por esta parte del encéfalo. Así, toda actividad motora, desde jugar al fútbol hasta tocar el violín, depende del cerebelo.



Actividad 3

En relación al cerebelo:

- Caracteriza la estructura del cerebelo
- Señala las principales funciones que lo caracterizan



DIENCÉFALO: Se ubica entre los dos hemisferios cerebrales. Contiene el tálamo y el hipotálamo.

TÁLAMO: es una masa de sustancia gris. Su función es recibir todos los impulsos sensitivos, sensoriales y cerebelosos que se dirigen a la corteza cerebral. Permite apreciar sensaciones como el dolor, la temperatura y la presión.

HIPOTÁLAMO: constituido por numerosos núcleos grises. Sintetiza una serie de hormonas que ayudan a mantener el equilibrio interno del organismo, por lo tanto cumple una función importante en la homeostasis. Contribuye a la regulación de la contracción del músculo liso y cardíaco; y de la secreción de muchas glándulas. Regula la temperatura corporal. Se encuentra el centro del apetito, responsable de la sensación de hambre y el centro de la sed. Contribuye a mantener los estados de vigilia y los patrones de sueño.

Actividad 4

Con respecto al diencéfalo responde:

- ¿Por qué se dice que el tálamo es una estación de relevo de impulsos nerviosos que viajan hacia la corteza cerebral?
- Señala la importancia del hipotálamo en relación a las funciones que cumple
- Observa la siguiente imagen, investiga qué consecuencias tendría para una persona el sufrir una lesión grave en el cerebro, cerebelo y médula espinal.

