

**VITRUVIO****Examen neurológico para estudiantes de ciencias de la salud.****Segunda parte**

Santiago Moreno García (1, 2, 3), Dayany Carolina Rodríguez Vergara (1, 2), Andrés Felipe Parrado Patiño (1, 2), Juan Sebastián Castellanos Aza (1, 2), Kiliam David Mora Herrera (1, 2)

1. Estudiante medicina. Universidad Nacional de Colombia
2. Integrante Grupo de Anatomía Clínica y Quirúrgica - VITRUVIO
3. Monitor anatomía. Universidad Nacional de Colombia

---

**EXAMEN NEUROLÓGICO PARA ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA SALUD -  
SEGUNDA PARTE**

**RESUMEN**

En el presente número de **MORFOLIA**, y en el próximo, el Grupo de Anatomía Clínica y Quirúrgica **VITRUVIO**, presenta una extensa revisión de los más importantes aspectos del examen neurológico, dirigido a los estudiantes de las carreras de las ciencias de la salud, con la que se espera contribuir a superar, al menos en parte, con la “neurofobia”, tendencia muy extendida entre los médicos y los estudiantes de medicina y de las demás áreas de las ciencias de la salud.

**Palabras clave**

Sistema nervioso, neuroanatomía estructural y funcional, semiología, historia clínica.

**SISTEMA MOTOR**

La valoración cuidadosa y objetiva de la función motora es un aspecto fundamental en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades neuromusculares; una buena valoración aporta la información necesaria para la toma de una decisión terapéutica adecuada (Rodríguez, 2004).

Para su estudio, el sistema motor se puede dividir en dos porciones que se encuentran interconectadas: el sistema motor o eferente periférico (mejor conocido como motoneuronas inferiores) y el sistema o vía

motora central (denominado también como motoneuronas superiores) (Osuna). Vale la aclaración de que estas estructuras están organizadas jerárquicamente; de esta manera las órdenes se originan desde un nivel superior a un nivel inferior.

Ambas porciones son fundamentales para la realización de movimientos voluntarios, pero se debe tener en cuenta que otras estructuras o sistemas también juegan un papel fundamental en la realización de estas acciones, como el sistema

extrapiramidal, el cerebelo, el sistema reticular, el vestibular, entre otros. Del mismo modo, para la buena ejecución de los movimientos, entran en acción receptores musculares de las articulaciones y de la piel. Igualmente, la información visual tiene un rol importante para la buena ejecución de un movimiento, en el sentido de que permite ajustar y corregir los comandos que se envían a los músculos. Por esta y más razones se debe entender que la realización de un movimiento, es un proceso de alta complejidad (Osuna).

Las motoneuronas superiores, son las que se proyectan al cordón espinal y constituyen el tracto corticoespinal (o vía piramidal); del mismo modo se les denomina primera motoneurona. En una explicación muy breve, estas motoneuronas (cuerpos neuronales) se localizan en la corteza cerebral motora en las regiones del giro precentral (o área motora primaria), el cual corresponde a la área 4 de Brodmann; el giro post central y la región inmediatamente rostral al giro precentral (o área motora suplementaria) y corteza pre motora) que corresponde al área 6 de Brodmann (Osuna).

De la misma manera, las motoneuronas inferiores (o segunda motoneurona) son las neuronas que envían sus axones a los músculos esqueléticos y sus pericariones se localizan en el asta anterior de la médula espinal y en los núcleos motores de los pares craneanos (Osuna).

Al conocer la división de estas porciones se puede tener una mejor visión de las patologías que afectan al sistema motor.

Desde una visión fisiopatológica se pueden identificar:

- **Síndrome piramidal o corticoespinal:** El cual se define como una alteración de la vía piramidal desde su origen hasta su terminación en la médula

- **Síndrome de la motoneurona inferior:** Se entiende como la alteración de las motoneuronas del cilindroeje entre la médula y su terminación en la placa motora de los músculos (Rodríguez, 2004).

(Ver tabla No. 1)

Al momento de realizar el examen motor se deben de tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Postura y marcha
- Fuerza
- Volumen muscular
- Tono muscular
- Taxia o coordinación de los movimientos

Antes de iniciar el examen específico de la función motora, puede resultar muy útil observar al paciente para distinguir su postura y movimientos naturales, dado que las personas cuando son conscientes de que se les está examinando, pueden cambiar la forma en que realizan estas actividades, para hacerlo del modo más normal posible, (Rodríguez, 2004).

	<b>Síndrome piramidal</b>	<b>Síndrome de motoneurona inferior</b>
<b>Tono</b>	Aumentado	Disminuido
<b>Reflejos musculotendinosos</b>	Exaltados	Disminuidos o abolidos
<b>Clonus</b>	Presente	Ausente
<b>Reflejos patológicos</b>	Presentes	Ausentes
<b>Atrofia</b>	Discreta	Intensa

*Tabla No. 1. Características de síndrome de motoneurona superior e inferior. Tomado de: Rodríguez, 2004*

## **MARCHA**

Para la exploración de las alteraciones de la marcha se observa la deambulación del paciente al acudir a la consulta. Luego se hace que se levante de la silla, se mantenga de pie, camine hacia delante, pare súbitamente, gire a la orden y de vuelta (Rodríguez, 2004). El examinador tiene que observar la postura, el balanceo, la oscilación de los brazos y el movimiento de las piernas. Cuando se presentan lesiones, principalmente en la vía piramidal, se encuentran limitaciones en la marcha (Miranda). Vale la aclaración de que se debe estar pendiente en todo momento del paciente y estar atento que no vaya a sufrir ninguna caída.

A continuación se nombran algunas de las marchas presentes en pacientes que han sufrido lesiones en la vía piramidal, entre otros niveles del sistema nervioso y sus movimientos característicos.

**Marcha hemiparética:** El paciente mantendrá una posición caracterizada por rotación interna y aducción del brazo, flexión del antebrazo, muñeca y dedos, algunos pacientes presentan el dedo cortical que se define como la incapacidad para realizar movimientos

normales y dificultad para presión y agarre (Gonzalez, Macías 2007); el dedo cortical es una afección que se ve desde la infancia y si no hay rehabilitación continúa a lo largo de la vida. La extremidad inferior se mantiene en extensión. Al caminar la porción externa del pie se arrastra por el suelo, el paciente hace un movimiento de circunducción externa de la extremidad (conocida también como marcha de segador) (Miranda). Ver:

<https://www.youtube.com/watch?v=s9N6UQjPRJY>

**Marcha paraparética:** Si la lesión es de primera motoneurona reciente o de segunda motoneurona en cualquier etapa de evolución, la marcha puede estar imposibilitada por la flacidez. En lesiones de primera motoneurona, una vez establecida la espasticidad, ambas extremidades inferiores estarán extendidas y en aducción (marcha en tijera). Se producen también los movimientos de circunducción en ambas extremidades inferiores (Miranda). Ver: <https://www.youtube.com/watch?v=j8Nf6wD3wS8>

**Marcha parkinsoniana:** La marcha es lenta, a pasos cortos, con reducción del braceo, con el tronco inclinado hacia delante y flexión de cuello y extremidades. Es característica la aceleración del paso, que se denomina festinación; además, hay dificultad para realizar giros. (Miranda). Ver:

<https://www.youtube.com/watch?v=xY3xNfcpbPI>

**Marcha atáxica o cerebelosa:** Hay aumento de la base de sustentación (separan las piernas), desequilibrio con tendencia a caer hacia los lados (como la marcha del ebrio); lo mismo sucede al intentar caminar sobre una línea imaginaria o con un pie delante del otro (tándem). Cuando la lesión es de un hemisferio cerebeloso el paciente se desvía hacia el lado comprometido. En lesiones del vermis cerebeloso, en cambio, se desvía hacia un lado y el otro. Se puede sensibilizar esta prueba solicitando que camine con los ojos cerrados (Miranda).

**Marcha tabética:** Se produce por lesiones de los cordones posteriores de la médula espinal. Hay un marcado desequilibrio. Al caminar, la pierna es “lanzada” hacia delante y golpea al tocar el suelo. Al solicitarle al paciente que cierre los ojos, estando de pie, se producen intensas pulsiones e incluso puede caer al suelo: Prueba de Romberg positiva (Miranda). Ver:

<https://www.youtube.com/watch?v=7uvaxZvAvXg>

## FUERZA

En este ítem se determina si el paciente ha sufrido una lesión u otro tipo de afección

que comprometa la fuerza; en aspectos como la magnitud de ésta y la distribución de la debilidad entre otros. El examen de la fuerza se orienta a la queja del paciente y de acuerdo a los hallazgos del examen. Sin embargo, es útil seguir un orden que permita tener una visión general de esta función. El primer punto a descartar es la presencia de dolor que limite la ejecución de los movimientos. En terminología médica se le denomina a la disminución de la fuerza como paresia, y a la falta absoluta se le llama plegía. Si la pérdida de fuerza afecta a una extremidad se habla de monoparesia o monoplegia; si afecta a un hemicuerpo (extremidad superior e inferior de un lado), hemiparesia o hemiplegía; si compromete a ambas extremidades inferiores, paraparesia o paraplegía y si afecta a todas las extremidades, tetraparesia o tetraplegía (Miranda).

Del mismo modo se debe tener en cuenta que cuando la fuerza en las cuatro extremidades se compromete y es de predominio proximal, afectando las grandes masas musculares, se debe pensar que muy posiblemente se trate de una miopatía, si lo anterior se acompaña de dolor muscular, se debe pensar que es una miopatía de tipo inflamatorio. Si el predominio es de tipo distal se trata quizás de una polineuropatía (Miranda).

Cuando los síntomas sugieren una lesión de las vías de la neurona motora superior, en particular en una lesión intracraneal, usualmente no es necesario examinar la fuerza de todos los músculos individuales de las extremidades. En esta situación, debe prestarse especial atención a la fuerza de los grupos musculares funcionalmente

relacionados. En caso de sugerirse una miopatía o una lesión de las vías de la neurona motora inferior, es esencial examinar los músculos individuales en detalle (Rodríguez, 2004).

A continuación se nombran los principales miotomas que se definen como el conjunto de fibras musculares inervadas por axones motores de una determinada raíz espinal (ASIA, 2006):

C5: Flexores del codo

C6: Extensores de muñeca

C7: Extensores de codo

C8: Flexores de dedos

T1: Abductor del 5° dedo

L2: Flexores de cadera

L3: Extensores de rodilla

L4: Dorsiflexores

L5: Extensores del hallux

S1: Flexores plantares

(Para poder hacer una correcta medición de la fuerza Ver tabla No. 2)

Puntuación	Descripción
0	No hay contracción muscular
1	Existe contracción muscular, pero sin desplazamiento
2	Existe contracción muscular y desplazamiento en plano horizontal sin vencer la gravedad
3	Vence la gravedad, pero no vence la resistencia
4	Vence la gravedad y parcialmente la resistencia
5	Vence la resistencia. Fuerza normal

*Tabla No. 2. Evaluación cuantitativa de la fuerza muscular*

## TONO MUSCULAR

El tono muscular se refiere a la resistencia que ejercen los músculos al movimiento pasivo de las articulaciones. Para la valoración del tono muscular se deben realizar movimientos de flexión y/o extensión de las diferentes articulaciones (Miranda). El primer paso es inspeccionar el tipo de movimientos cuando el paciente está relajado y si existen anormalidades en aspectos como la postura o la posición de los miembros; además, si las masas musculares presentan un aspecto normal. Del mismo modo se deben palpar los músculos para determinar su consistencia,

elasticidad pasiva y firmeza aunque esto último se hace principalmente en los músculos en los que se sospecha alguna alteración del tono.

En el caso de existir Hipotonía se pueden observar fenómenos como:

- **Fenómeno de rebote:** Consiste en la dificultad que tiene el paciente para frenar un movimiento
- **Asterixis:** Se define como una pérdida del tono muscular. Se

examina colocando las muñecas y dedos del paciente en hiperextensión a lo que se sucede un “aleteo o flapping”. Es característico de algunas

Aquí se determina el grado de desarrollo muscular. El volumen muscular se determina por la inspección y palpación de las masas musculares. Se debe tener en cuenta que para poder determinar el desarrollo muscular es importante saber la constitución y del grado de entrenamiento del paciente. En las lesiones de segunda motoneurona, nervio y algunas enfermedades musculares se produce una importante atrofia. En las lesiones de vía piramidal la atrofia no es tan intensa y corresponde más bien al desuso (Miranda).

### COORDINACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS

Se denomina taxia, y como ya se dijo es la coordinación de los movimientos, cuando se presenta una alteración de la coordinación se la llama ataxia. El examen de esta función se debe ejecutar de una manera rutinaria puesto que las patologías cerebelosas pueden pasar desapercibidas. Las pruebas básicas que deben realizarse son:

- **Prueba índice-nariz:** Se le pide al paciente que con su dedo índice toque alternativamente su nariz y luego el dedo del examinador que va cambiando de posición en el espacio. En caso de enfermedad, al llegar al blanco, el movimiento se descompone o se

encefalopatías alcohólicas y metabólicas como la hepática y con menor frecuencia, la urémica (Miranda).

### VOLUMEN MUSCULAR

fragmenta. A esta alteración del movimiento se la denomina equivocadamente temblor de acción. Otra forma de examinar la coordinación es solicitar al paciente que, con los ojos cerrados, extienda ambas extremidades superiores y luego haga coincidir sus índices al centro (Miranda). Ver: <https://www.youtube.com/watch?v=a7RfrpGCuKo&index=4&list=PLY5uAEMesK9Exo7e83dbMEg7OIHtH3MWI>

- **Prueba talón rodilla:** En decúbito dorsal, el paciente debe tocar en forma sucesiva con el talón de una extremidad inferior, la rodilla y el tobillo de la otra extremidad. Se le puede solicitar además que deslice suavemente el talón desde la rodilla por el borde de la tibia hasta el tobillo o que realice un círculo imaginario en el espacio con la extremidad inferior extendida (Miranda). Ver: <https://www.youtube.com/watch?v=zQH03xPH9OQ&list=PLY5uAEMesK9Exo7e83dbMEg7OIHtH3MWI&index=3>

### REFLEJOS

Esta valoración clínica es importante puesto que arroja información sobre la integridad de los sistemas sensitivo y motor. Los reflejos se entienden como respuestas involuntarias que se obtienen ante la aplicación de un determinado

estímulo. Hay muchos tipos de reflejos, pero los que se van a tener en cuenta en este artículo son los reflejos musculotendinosos, que son reflejos monosinápticos que se integran a nivel de la médula espinal. En este caso se debe percutir un tendón para que se produzca una elongación brusca del músculo

seguido de una contracción muscular. Al momento de hacer la percusión se recomienda utilizar un martillo de goma para evitar al máximo daños al paciente. Para la medición de los reflejos se puede tener en cuenta la siguiente tabla (Romero):

PUNTUACIÓN	DESCRIPCIÓN
0	Arreflexia
+	Hiporreflexia
++	Normal
+++	Hiperreflexia
++++	Clonus

*Tabla No. 3. Calificación de reflejos musculotendinosos*

**Reflejo bicipital (C5-C6):** Se produce la contracción del músculo bíceps braquial y una ligera flexión del antebrazo al percutir el tendón del músculo por encima del pliegue del codo, se debe apoyar el pulgar firmemente sobre el tendón del bíceps del paciente y percute con el martillo sobre la falange distal de dicho dedo. El reflejo bicipital puede obtenerse en dos posiciones:

- Con el paciente sentado se coloca la extremidad superior en supinación, con el antebrazo en semiflexión en ángulo obtuso, y el dorso de la mano apoyado sobre el antebrazo del investigador. Éste toma el codo del paciente por su cara posterior y dispone su propio pulgar por delante, transversalmente a lo largo del pliegue del codo (Rodríguez, 2004).

- Con el paciente en decúbito dorsal se colocan ambos brazos en semiflexión y semisupinación, codos sobre la cama (Rodríguez, 2004). Ver:

[https://www.youtube.com/watch?v=46045rJSFPM&index=6&list=PLY5uAEMesK9FnKJ\\_-f9BihXyaP2PZHEkv](https://www.youtube.com/watch?v=46045rJSFPM&index=6&list=PLY5uAEMesK9FnKJ_-f9BihXyaP2PZHEkv)

**Reflejo tricipital (C7):** Se obtiene la contracción del tríceps braquial y la extensión del codo al percutir directamente el tendón del tríceps a 1-1,5 cm por encima del olécranon.

- Sentado o en decúbito supino, se flexiona el antebrazo del paciente en el codo con la palma dirigida hacia el abdomen. El médico coloca la mano izquierda en la cara interna de la articulación del codo para sostener el brazo. Sin embargo, si el paciente está en decúbito, es mejor

hacer que cuelgue libremente los antebrazos por fuera de la camilla para obtener el reflejo.

- Sentado, si existe dificultad para lograr el reflejo tricipital, puede ayudar un método alternativo. El brazo se dispone en abducción y se sostiene por el músculo bíceps con la mano del examinador; el antebrazo se flexiona en el codo situándolo en ángulo recto y se deja que cuelgue libremente (Rodríguez, 2004).

Ver:

[https://www.youtube.com/watch?v=0mxCIzuWT3E&list=PLY5uAEMesK9FnKJ\\_-f9BihXyaP2PZHEkv&index=1](https://www.youtube.com/watch?v=0mxCIzuWT3E&list=PLY5uAEMesK9FnKJ_-f9BihXyaP2PZHEkv&index=1)

**Reflejo estilo radial (C5-C6):** Mediante la percusión del borde externo del radio por encima de la apófisis estiloides (3-6 cm sobre la muñeca) se obtiene la flexión de la muñeca o del primer dedo.

- En decúbito supino; en esta posición, las extremidades superiores se disponen en semiflexión y semipronación, con las muñecas apoyadas sobre el abdomen.

- Sentado, el observador sostiene con una mano la muñeca del paciente por su borde cubital, con el borde radial del brazo dirigido hacia arriba y el antebrazo flexionado a 60°, aproximadamente.

Ver:

[https://www.youtube.com/watch?v=oOQeJ0eFmtQ&list=PLY5uAEMesK9FnKJ\\_-f9BihXyaP2PZHEkv&index=4](https://www.youtube.com/watch?v=oOQeJ0eFmtQ&list=PLY5uAEMesK9FnKJ_-f9BihXyaP2PZHEkv&index=4)

**Reflejo rotuliano (L3-L4):** Se produce la extensión de la rodilla al percutir el tendón del músculo cuádriceps femoral entre la rótula y la tuberosidad tibial anterior.

- Con el paciente sentado, se apoya una rodilla sobre la otra, se sitúan las piernas colgando sobre el borde de la cama o de la silla, o se colocan las piernas flexionadas en las rodillas en ángulo obtuso y los pies apoyados suavemente en el piso. También se puede examinar con los pies colgando de manera que no toquen el piso. El examinador puede aplicar la mano izquierda sobre los músculos cuádriceps femorales para así sentir su contracción y con la otra mano realizar la percusión. Sin embargo, es más útil colocar la mano izquierda apoyada sobre la región del borde anterior de la tibia de la extremidad inferior que se explora, pidiendo al sujeto que apoye levemente su pierna contra la mano, con la misma intensidad con que el examinador presiona su pierna (Rodríguez, 2004).

Ver: [https://www.youtube.com/watch?v=5-Z9ISSU\\_IY&list=PLY5uAEMesK9FnKJ\\_-f9BihXyaP2PZHEkv&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=5-Z9ISSU_IY&list=PLY5uAEMesK9FnKJ_-f9BihXyaP2PZHEkv&index=2)

**Reflejo aquiliano (S1):** Se produce la contracción del músculo tríceps sural y la flexión plantar como respuesta a la percusión del tendón calcáneo (*de Aquiles*) por encima de su inserción calcánea (Rodríguez, 2004).

- Sentado, con las extremidades inferiores colgando sobre el borde



de la cama o la silla, de forma que la rodilla esté flexionada; así, el investigador usa la mano izquierda para colocar el pie en dorsiflexión.

– Apoyado en las rodillas sobre una silla o una cama, dejando que los pies cuelguen libremente y manteniendo el equilibrio del tronco con la ayuda de las extremidades superiores. En esta posición, el observador se coloca por detrás del paciente y percute el tendón con el martillo. Ver: [https://www.youtube.com/watch?v=CJvxCSYxzkl&index=7&list=PLY5uAEMesK9FnKJ\\_-f9BihXyaP2PZHEkv](https://www.youtube.com/watch?v=CJvxCSYxzkl&index=7&list=PLY5uAEMesK9FnKJ_-f9BihXyaP2PZHEkv)

**Reflejos cutáneo-abdominales:** Con un objeto romo se estimula la piel abdominal desde la región lateral del abdomen hacia la línea media con lo que se desencadena contracción de la musculatura abdominal. Existen tres niveles: superior (T7), medio (T10), e inferior (T12). Estos tres reflejos pueden determinar el nivel de una lesión medular (Miranda).

**Reflejo cremasterino:** Se obtiene rozando la cara interna del muslo lo que produce un ascenso del testículo ipsilateral. Este reflejo se integra a nivel L1 (Miranda).

**Reflejo plantar:** Se obtiene al estimular la planta del pie por su cara lateral desde el talón hasta las articulaciones metatarsofalángicas. La respuesta normal es flexión de los dedos lo que se denomina respuesta plantar flexora. En caso de lesión de vía piramidal, la respuesta obtenida es extensión del hallux (signo de *Babinski*); se puede acompañar de apertura de los demás dedos en abanico y flexión de ellos, ocasionalmente se produce además flexión refleja de toda la extremidad. Si al examinarlo no hay respuesta motora, se habla de respuesta plantar neutra. El signo de *Babinski* es altamente sensible y específico de lesiones piramidales o de primera motoneurona. Hay otras formas de evocar una respuesta plantar extensora, pero en general, son de menor sensibilidad (Miranda). Ver:

<https://www.youtube.com/watch?v=Bfp6RYEJwnk&list=PLY5uAEMesK9Exo7e83dbMEg7OIHtH3MWI&index=11>

## SISTEMA SENSITIVO

La evaluación del sistema sensitivo durante el examen neurológico es de vital importancia pues permite detectar alteraciones que sean el reflejo de alguna enfermedad; sin embargo, este procedimiento está sujeto a la interpretación que haga el médico o el personal que lo realice ya que es subjetivo, tanto del lado del examinador, quién es el que realiza los estímulos, como del

paciente, quien refiere lo que está sintiendo; esta característica le atribuye cierta dificultad al examen y puede en algunos casos conducir a errores.

Antes de realizar el examen se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. Como se mencionó previamente, se debe contar con un lugar que tenga las condiciones óptimas para llevar a buen

término el examen (tranquilidad, privacidad, silencio).

2. Hacerle saber brevemente al paciente lo que se le va a realizar y cómo se espera que sean sus respuestas, es decir, que identifique el tipo de estímulo, cuándo se detecta o cuándo deja de sentirlo, que determine el lugar de estimulación y por último, que compare la intensidad de dos estímulos cuando se le solicite.
3. Pedirle al paciente que cierre los ojos, de ser necesario cubrirlos con un pañuelo.
4. El personal que realice el examen debe abstenerse de influir en la respuesta del paciente.
5. Se recomienda realizar los estímulos en intervalos de tiempo moderados, pues si se realizan muy seguidos la respuesta puede verse afectada.

Con el fin de facilitar el estudio del sistema sensitivo, éste se clasificará en dos categorías, la sensibilidad primaria (periférica) y la sensibilidad secundaria (cortical).

### **SENSIBILIDAD PRIMARIA**

Antes de revisar el procedimiento para evaluar los diferentes tipos de sensibilidad (superficial y profunda) es pertinente conocer brevemente las estructuras involucradas ya sea en la recepción del estímulo como en la transmisión del mismo. Tanto en la sensibilidad superficial como profunda, la recepción del estímulo se da por diversas clases de receptores, para su mayor comprensión estos se pueden dividir en dos tipos principales:

Receptores no encapsulados:

- Terminaciones libres: Fibras nerviosas aferentes amielínicas que se localizan en la epidermis, dermis, córnea, pulpa dental, etc., y traducen principalmente estímulos dolorosos en impulsos nerviosos; sin embargo, también pueden hacerlo con tacto grueso, calor y frío pero éstos en menor medida.

- Discos de *Merkel*: Son receptores de tacto y presión de forma discoide (por expansión de la fibra nerviosa), se encuentran en la piel sin pelo.

- Receptores de los folículos pilosos: Son fibras nerviosas que se adosan en la vaina externa de tejido conectivo del folículo.

Receptores encapsulados:

- Corpúsculos de *Meissner*: Ramas de fibras mielínicas y amielínicas entre cúmulos de células de *Schawonn*, cubiertas por tejido conjuntivo; son sensibles especialmente al tacto y se encuentran en las papilas dérmicas de pies y manos principalmente.

- Corpúsculos de *Paccini*: Terminaciones nerviosas encapsuladas en capas de células aplanadas que se encuentran en la dermis, tejido subcutáneo, ligamentos, cápsulas articulares, etc.; sensibles particularmente a la presión.

- Corpúsculos de *Ruffini*: Ubicados en la dermis de piel con pelo, son varias fibras nerviosas amielínicas cubiertas por una cápsula de células planas; son receptores de calor, así mismo perciben el movimiento de las fibras colágenas (distensión).

- Corpúsculos de *Krause*: Termorreceptores de frío en particular; se dice que son corpúsculos de *Meissner* modificados y se localizan profundamente en la hipodermis.

También se definen otro tipo de receptores, que por su localización específica no se describen dentro de los dos grupos anteriores, a saber:

Propioceptores:

- Órgano tendinoso de *Golgi*: Presente en los tendones, proporciona al sistema nervioso central (SNC) información referente a la tensión de los músculos; está compuesto por una cápsula que envuelve un fascículo de fibras tendinosas; las fibras nerviosas sensitivas mielínicas perforan la cápsula y se ramifican, estas fibras nerviosas se activan por la compresión de las fibras adyacentes.
- Husos neuromusculares: Estos se encuentran en el músculo esquelético, censan la longitud del músculo y transmiten esta

información al sistema nervioso central, están compuestos por una cápsula, fibras musculares intrafusales y fibras extrafusales; la inervación sensitiva de los husos musculares está dada por dos tipos: la anuloespiral y la terminación en ramillete.

La conducción del estímulo nervioso toma lugar en las dendritas periféricas de las neuronas cuyo cuerpo se encuentra en el ganglio de la raíz posterior de la médula espinal, a esta neurona pseudomonopolar se le denomina neurona de primer orden, que a su vez establece sinapsis (axodendrítica) con las neuronas de segundo orden (especialmente ubicadas en la sustancia gelatinosa del asta dorsal de la médula espinal) cuyo axón atraviesa la médula espinal en caso de ser sensibilidad superficial y asciende por los diferentes tractos dependiendo del tipo (modalidad) de estímulo que lleven, a saber:

- Fascículo espinotalámico lateral: Vía del dolor y la temperatura
- Fascículo espinotalámico anterior: Vías del tacto leve y de la presión

En cuanto a la sensibilidad profunda, el axón de la neurona de primer orden asciende ipsilateralmente (mismo lado) por los fascículos grácil y cuneiforme (*cuneatus*) que están conformados por las vías de tacto discriminativo, sentido de la vibración y sensibilidad consciente muscular y articular; el axón hace sinapsis con la neurona de segundo orden ubicada

en los tubérculos grácil y cuneiforme de la médula oblonga (bulbo raquídeo). Los axones de estas neuronas se decusan a este

nivel y ascienden como un solo tracto, el lemnisco medial, a lo largo de todo el tallo cerebral.

Tipo de receptor	Localización	Estímulo	Modalidad sensitiva	Adaptabilidad	Fibras
<b>Receptores no capsulados</b>					
Terminaciones nerviosas libres	Epidermis, córnea, intestino, dermis, ligamentos, cápsulas articulares, hueso, pulpa dental, etc.	Mecanorreceptor	Dolor (rápido), dolor (lento), tacto (grueso), ¿presión? calor y frío	Rápida	A- $\delta$ C
Discos de Merkel	Piel glabra (sin pelo)	Mecanorreceptor	Tacto	Lenta	A- $\beta$
Receptores de los folículos pilosos	Piel pilosa	Mecanorreceptor	Tacto	Rápida	A- $\beta$
<b>Receptores capsulados</b>					
Corpúsculos de Meissner	Papilas dérmicas de la piel de las palmas y las plantas	Mecanorreceptor	Tacto	Rápida	A- $\beta$
Corpúsculos de Pacini	Dermis, ligamentos, cápsulas articulares, peritoneo, genitales externos, etc.	Mecanorreceptor	Vibración	Rápida	A- $\beta$
Corpúsculos de Ruffini	Dermis de la piel pilosa	Mecanorreceptor	Estiramiento	Lenta	A- $\beta$
Husos neuromusculares	Músculo esquelético	Mecanorreceptor	Estiramiento : longitud muscular	Rápida	A- $\alpha$ A- $\beta$
Husos neurotendinosos	Tendones	Mecanorreceptor	Compresión : tensión muscular	Rápida	A- $\alpha$

**Figura No. 1:** Resumen receptores sensitivos. Tomado y modificado de Snell, 2010

La neurona de segundo orden, de cualquiera de las tres vías ya mencionadas, hace sinapsis con la neurona de tercer orden, cuyo cuerpo se localiza en el núcleo correspondiente del tálamo; en el caso de la sensibilidad del mentón, por ejemplo, el núcleo talámico es el ventral posterolateral (NVPL), y su axón pasa por el “brazo posterior de la cápsula interna y la corona radiada para alcanzar el área somestésica en la circunvolución poscentral de la corteza cerebral” (Snell, 2010). La sensibilidad de la cara es conducida por los axones del nervio trigémino y cada una de sus ramas, oftálmica (V1), maxilar (V2) y mandibular (V3), cuyos cuerpos se

encuentran en el ganglio semilunar, de donde salen fibras que ascienden y descienden para terminar en el núcleo sensitivo principal del trigémino y en el núcleo espinal del mismo respectivamente. La información propioceptiva es transportada por fibras (proyecciones de neuronas pseudomonopolar) que nacen del núcleo mesencefálico. Las fibras que salen de los núcleos, cruzan la línea media y forman el lemnisco trigeminal que hace sinapsis con las neuronas ubicadas en el núcleo ventral posteromedial del tálamo, el axón de estas últimas asciende por la cápsula interna hasta la corteza cerebral (circunvolución

poscentral). La evaluación de la sensibilidad de la cara se revisó de manera

detallada en la sección de los pares craneales.

Sensibilidad	Receptor	Neurona de primer orden	Neurona de segundo orden	Neurona de tercer orden	Vías	Destino
Dolor y temperatura	Terminaciones nerviosas libres	Ganglio espinal posterior	Sustancia gelatinosa	Núcleo ventral posterolateral del tálamo	Espinotalámicas laterales, lemnisco espinal	Circunvolución central posterior
Tacto ligero y presión	Terminaciones nerviosas libres	Ganglio espinal posterior	Sustancia gelatinosa	Núcleo posterolateral ventral del tálamo	Espinotalámicas anteriores, lemnisco espinal	Circunvolución central posterior
Tacto discriminativo, sensibilidad vibratoria, sensibilidad muscular articular consciente	Corpúsculos de Meissner, corpúsculos de Pacini, husos musculares, órganos tendinosos	Ganglio espinal posterior	Núcleos grácil y cuneiforme	Núcleo posterolateral ventral del tálamo	Fascículos grácil y cuneiforme, lemnisco medial	Circunvolución central posterior

**Figura No. 2.** Esquema Vías Ascendentes de la Médula espinal. Tomado y modificado de Snell, 2010

La comprensión del estímulo sensitivo es importante pues proporciona las herramientas necesarias para entender la sintomatología de algunos síndromes que comprometen a la vía sensitiva en distintos niveles.

A continuación se revisará el procedimiento para llevar a cabo la evaluación del sistema sensitivo durante el examen neurológico.

## **SENSIBILIDAD SUPERFICIAL O EXTEROCEPTIVA**

- a) Tacto no discriminativo: Con un algodón rozar suavemente (sin ejercer presión) la piel del paciente, que debe tener los ojos cerrados, pedirle que diga cuándo lo siente y cuándo deja de sentirlo. Se puede empezar desde los segmentos distales de los pies e ir ascendiendo por el cuerpo. Ver:

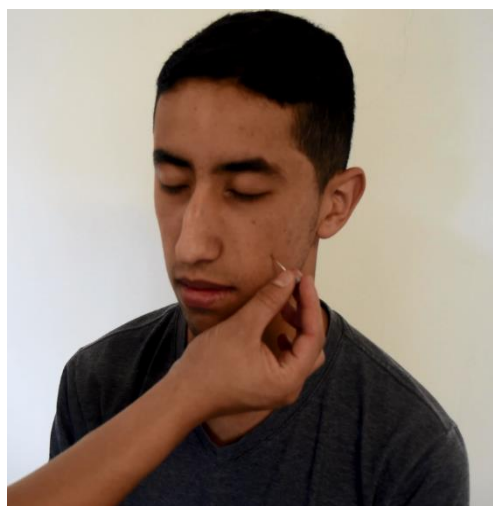
<https://www.youtube.com/watch?v=30Tk7y3KXqU&index=2&list=PLY5uAEMesK9Exo7e83dbMEg7OIHtH3MWI>



*Figura No.3. Evaluación sensibilidad superficial*

b) Dolor: Con un objeto ligeramente filoso, como la punta del martillo de reflejos, rozar o pinchar cuidadosamente la piel de paciente, trate de ir incrementando poco a poco la intensidad del estímulo sin incrementar su

frecuencia, es decir, no más de un pinchazo por segundo. Pedirle al paciente que manifieste el lugar donde sintió el estímulo y si hubo o no un cambio en la intensidad de éste.



*Figura No. 4. Evaluación de sensibilidad (dolor)*

- c) **Temperatura:** Preparar dos tubos de ensayo con agua a diferente temperatura, uno con agua fría a 5-10 °C y otro con agua caliente de 40-45 °C, es importante no exceder este rango, pues temperaturas extremas desencadenarían en cambio un estímulo doloroso. El tubo debe tocar la piel por aproximadamente 3 segundos y el objetivo de esta prueba es que el paciente identifique si es el tubo caliente o frío. Para un resultado más específico se

le puede pedir al paciente que note la diferencia entre un tubo a 35°C y uno de 40°C, y entre uno de 10°C y otro 20°C. En caso de no contar con los tubos de ensayo, para el procedimiento se pueden utilizar objetos metálicos (que normalmente se perciben fríos) como el diapasón o el mango del martillo de reflejos.

Ver:

<https://www.youtube.com/watch?v=06sRQF8AUA4&list=PLY5uAEMesK9Exo7e83dbMEg7OIHtH3MWI&index=8>



*Figura No. 5 Evaluación de sensibilidad (temperatura)*

En caso de detectar un área alterada, en cualquiera de los tres tipos de sensibilidad, el examinador deberá delimitar la zona, con el fin de indicar el nivel al que se produjo la lesión; para esto deberá aplicar estímulos alejándose del punto donde la

persona registra no sentir, hasta que manifieste percibir de nuevo. Es por esto que se recomienda realizar los estímulos siguiendo el mapa de los dermatomas para ubicar de manera más sencilla el segmento afectado.

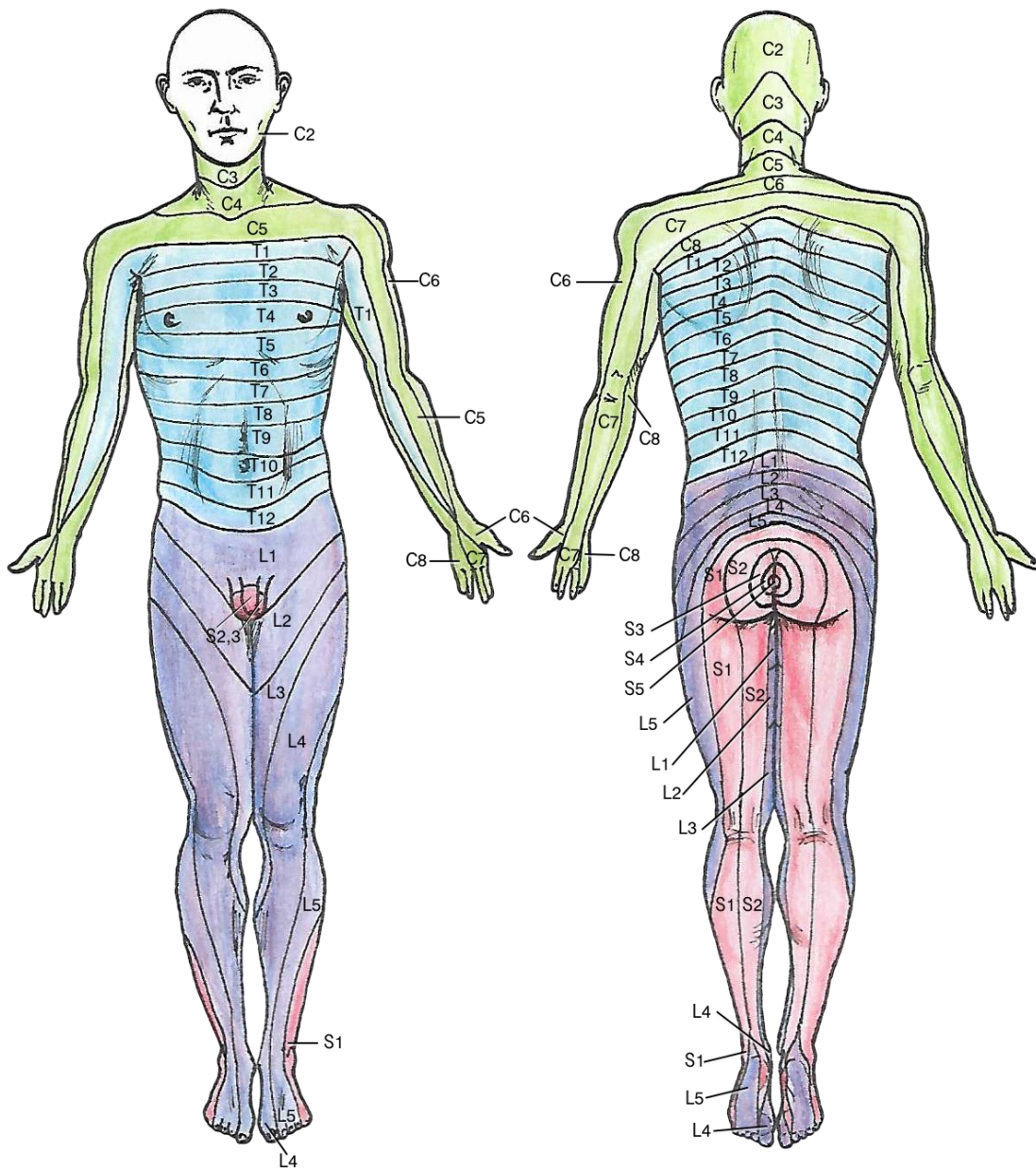


Figura No.6. Mapa de dermatomas

**SENSIBILIDAD PROFUNDA O PROPIOCEPTIVA**

**Postural (Cinestesia):** Pedirle al paciente que cierre los ojos (o cubrirlos con un

pañuelo); el examinador toma por los lados, con su dedo índice y pulgar, un dedo del pie del paciente (se puede cualquier dedo, aunque se suele hacer con



el primer artejo) y le explica qué tipos de movimientos se le van a hacer, por ejemplo, le muestra con el dedo del paciente que es “arriba”, “abajo”, una vez realizado esto y sin que el paciente abra los ojos el examinador toma cualquier dedo, lo ubica en un lugar, y le pregunta al paciente en qué posición se encuentra respecto a la instrucción inicial. Repetir esto varias

veces, siempre preguntando dónde está ubicado el dedo con relación a la posición inmediatamente anterior. En caso de detectar una normalidad se recomienda explorar las articulaciones de la muñeca, codo y tobillo. Ver: <https://www.youtube.com/watch?v=BWhAYPmBoOA&list=PLY5uAEMesK9Exo7e83dbMEg7OIHtH3MWI&index=10>



*Figura No. 7. Evaluación de la propiocepción*

Para evaluar este tipo de sensibilidad también se pueden realizar las siguientes pruebas:

**Test de Romberg:** El paciente debe estar de pie, con los pies juntos y paralelos, pedirle al paciente que cierre los ojos, en condiciones normales el paciente mantiene el equilibrio, en caso contrario (Romberg positivo) éste se pierde el tono postural,

pues cuando existe una lesión en los cordones posteriores de la médula el paciente no cuenta con información propioceptiva y como mecanismo compensatorio se vale de la visión y en casos severos de la audición. Ver: <https://www.youtube.com/watch?v=xius6DZrFhI&index=1&list=PLY5uAEMesK9Exo7e83dbMEg7OIHtH3MWI>



*Figura No.8. Prueba de Romberg*

**Vibratoria (Palestesia):** Con la ayuda de un diapasón, de 256Hz para jóvenes y 125Hz para adultos mayores, el examinador determinará si el paciente, que tiene los ojos cerrados, siente el estímulo vibratorio y cuándo deja de sentirlo. Para esto se debe hacer vibrar el diapasón y colocarlo sobre una prominencia ósea, a saber: el primer dedo del pie (art. Interfalángica), maléolo lateral y medial, rótula, espina iliaca anterosuperior, apófisis espinosas, esternón, clavícula,

apófisis estiloides del radio, cúbito, articulaciones de los dedos de la mano (interfalángicas y metacarpofalángica). Si el examinador aún siente vibrar el diapasón pero el paciente refiere no hacerlo, esto indica una pérdida sensitiva. Ver: <https://www.youtube.com/watch?v=9N-P84snBHQ&list=PLY5uAEMesK9Exo7e83dbMEg7OIHtH3MWI&index=5>



*Figura No. 9. Evaluación de sensibilidad profunda*

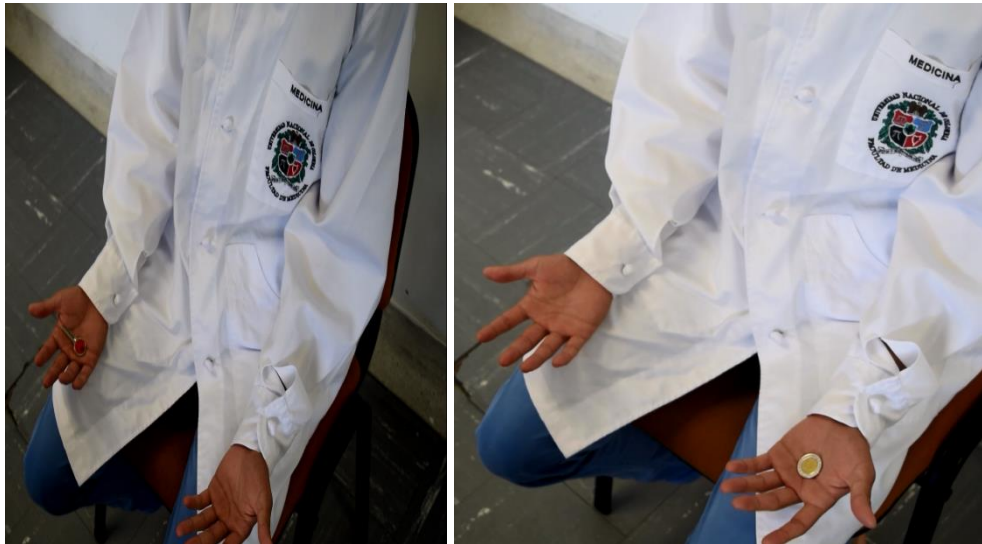
### **SENSIBILIDAD SECUNDARIA O CORTICAL**

*“El término cortical en el caso de la sensibilidad somática, se refiere al lóbulo parietal cuya función integradora de las modalidades sensitivas primarias (tacto, dolor, temperatura, sentido de posición) hace posible la identificación de objetos y otros estímulos complejos (letras o números sin la ayuda de la visión” (Borges, 2005). Es por esto que la sensibilidad secundaria o cortical tiene como prerequisite para ser evaluada, la exploración de la sensibilidad primaria.*

**a) Estereognosia:** Consiste en la capacidad de identificar objetos pequeños y de uso común, como una moneda, llave, o bolígrafo, mediante la palpación sin ayuda de la visión. Pedir al paciente que nombre el objeto que está tocando o en su defecto, que mencione las

características que éste posee. Si la persona tarda mucho tiempo en responder o falla en la descripción del objeto, se debe sospechar una alteración sensitiva. Ver:

<https://www.youtube.com/watch?v=MGGayrcWhkI&list=PLY5uAEMesK9Exo7e83dbMEg7OIHTH3MWI&index=7>



*Figura No.10. Evaluación de estereognosis*

b) **Grafestesia:** El paciente debe ser capaz de identificar números, letras o figuras que sean dibujadas sobre él (hágaselo saber). Esta prueba es importante pues se puede realizar cuando el test de estereognosis sea imposible de practicar (ya sea que el paciente tenga un déficit motor o una parálisis). Dibujar sobre la pierna, espalda, brazo y palma de la mano,

una serie de números o letras cuya forma no sea similar entre sí, por ejemplo, “L, A, C” o “1, 5, 2”; se puede empezar por tamaños pequeños e ir incrementándolo. Es preciso recordar que el paciente debe tener los ojos vendados o cerrados. Ver: <https://www.youtube.com/watch?v=ReJuSjSoLLQ&list=PLY5uAEMesK9Exo7e83dbMEg7OIHtH3MWI&index=6>



*Figura No.11. Evaluación de grafestesia*

c) **Discriminación entre dos puntos:** El objetivo de esta prueba es identificar cuál es la mínima distancia a la que el paciente percibe dos puntos en vez de uno. Para evaluarla, es recomendable usar un compás o dos alfileres sobre la piel (yema de los dedos de la mano, dorso y palma de la mano, antebrazo, espalda, dedos de los pies). Mostrarle al paciente qué es uno o dos puntos, durante la prueba estos se pueden alternar irregularmente. Las

distancias mínimas promedio en que se perciben los dos puntos son:

- Lengua: 1mm
- Yema de los dedos: 2 a 3 mm
- Palma: 1 cm
- Antebrazo o tórax: 4 cm
- Espalda: 4 a 7 cm
- Dedos de los pies: 3 a 8mm (Rodríguez, 2004).

## LESIONES DEL SISTEMA SENSITIVO

A continuación se hará una breve descripción de algunos de los síndromes más comunes que conducen a la alteración del sistema sensitivo (esto no quiere decir que no haya compromiso motor, pues la mayoría de síndromes no son tan específicos como para afectar solamente un solo sistema):

**-Lesiones periféricas:** Se refiere a los diversos daños (compresión, lesión en procedimientos quirúrgicos, etc.) que puedan sufrir los nervios (tanto sensitivos como mixtos)

**-Lesiones de la médula espinal:**

- Sección medular completa: Se produce generalmente por traumatismos raquimedulares, el paciente pierde la sensibilidad (anestesia) y una pérdida de la propiocepción del cuerpo por debajo del nivel de la lesión. El compromiso motor se comporta de la misma forma.
- Síndrome de hemisección medular: Usualmente causado por trauma

con objetos cortopunzantes, cursa con compromiso motor y de la propiocepción del hemicuerpo ipsilateral y sensitivo contralateral.

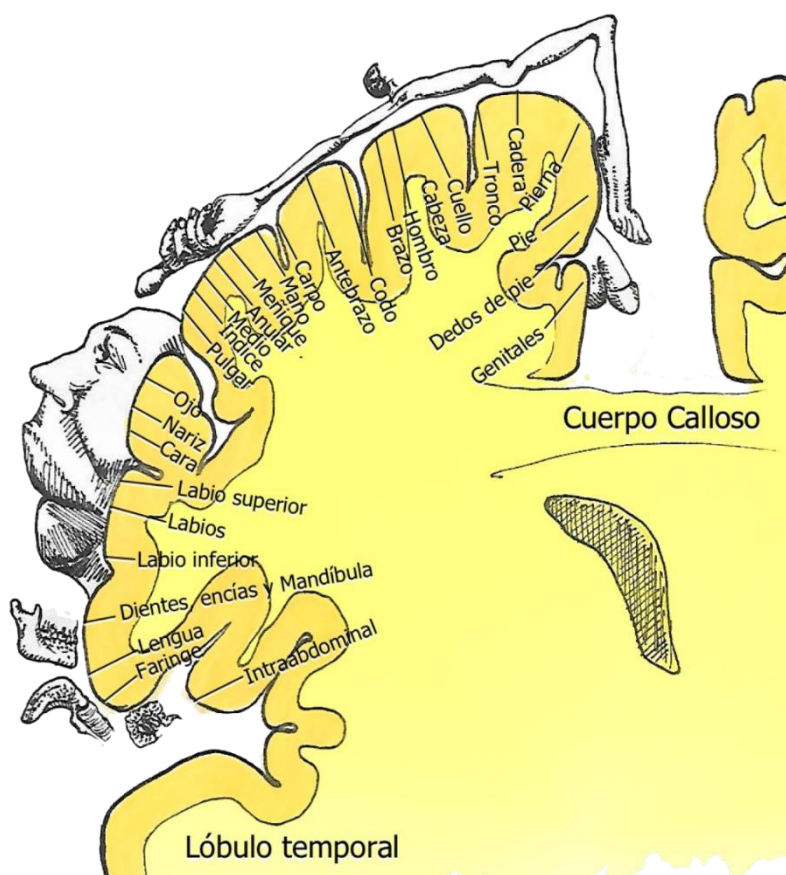
- Síndrome siringomielico o centromedular: Da como resultado la alteración del tracto espinotalámico lateral, por lo que se ve reducida o ausente la sensibilidad del dolor y temperatura del lado opuesto al de lesión.
- Síndrome de los cordones posteriores: Síndrome clásico en la tabes dorsal, tumores en los cordones posteriores que causan pérdida de la propiocepción, sensibilidad vibratoria, tacto discriminatorio (Silva & Figueroa, 2013), (Moreno, 2015).

**-Lesión del tálamo:** Las lesiones en esta estructura son relevantes pues es aquí donde todas las vías sensitivas hacen sinapsis con la neurona de tercer orden en su núcleo correspondiente. Por ejemplo “las lesiones talámicas, especialmente las

hemorrágicas, pueden dar una grave y mortificante hiperalgesia” (Silva & Figueroa, 2013) es decir, aumento a la sensibilidad de estímulos dolorosos.

**-Lesión cortical:** Este tipo de lesiones, como los hematomas parietales, siguen el patrón representado en el homúnculo somatosensorial. Es poco frecuente que se

presente anestesia, en cambio el signo más frecuente es la hipoestesia. El paciente con una lesión cortical puede presentar agrafestesia (no reconoce que letra o número es dibujado en su piel), aesterognosia (no reconoce un objeto por medio de la palpación), y presenta dificultad en discriminar dos puntos.



*Figura No. 12. Homúnculo sensitivo*

## SIGNOS MENÍNGEOS

Se presentan cuando existe una irritación meníngea y de las raíces espinales de etiología variable (infección, hipertensión endocraneana, hemorragia subaracnoidea); los síntomas que se suelen presentar son:

- Cefalea: La intensidad de esta depende del tipo de meningitis que se presente por ejemplo en la bacteriana, el dolor es severo, persistente y generalizado y se agudiza con el movimiento de la cabeza, luz, etc.
- Vómito
- Fotofobia
- Fiebre y malestar general
- Somnolencia: Que puede en los casos graves llegar al coma
- Crisis convulsivas: Generalmente ocurre por irritación cortical

Usualmente se describen los tres signos meníngeos más importantes, a saber:

- **Rigidez de la nuca:** Se presenta por la contracción de los músculos presentes en el cuello, y es el signo que se encuentra con mayor frecuencia. Para explorarlo es necesario pedirle al paciente que se acueste de cúbito dorsal y que relaje completamente su cuerpo, el examinador con ambas manos ubicadas en la base de la cabeza,

debe flexionar suavemente el cuello de la persona. El evaluador debe estar atento a cualquier resistencia que se presente o a algún tipo de dolor que sea manifestado por el paciente. Es importante conocer de antemano si el paciente presenta artrosis cervical, pues ésta puede causar rigidez en la nuca, así como un tumor en la fosa posterior o en el foramen magno. Además es imperativo descartar la presencia de un trauma cervical.

- **Signo de Brudzinski:** Para confirmar este signo el examinador debe colocar una mano en la parte posterior del cuello del paciente (posicionado de cúbito dorsal y sin ningún apoyo, como almohadas a la altura de la base de la cabeza) y la otra mano en el tórax. Luego flexionar el cuello con mayor fuerza, como reacción se producirá una flexión refleja de la cadera y las rodillas.
- **Signo de Kernig:** Flexionar ambas caderas del paciente tanto como sea posible. El signo es positivo cuando el paciente manifiesta dolor y se presenta resistencia al movimiento, cabe destacar que cuando se presenta es bilateral y simétrico.

## PACIENTE EN COMA

Al enfrentarse a un paciente con alteración del estado de conciencia es importante asegurar los pasos básicos ante una urgencia médica, es decir aplicar el ABCDE. Lo primero es asegurar la vía aérea del paciente, si es posible aspirar las secreciones de las cavidades oral y nasal para permitir un flujo adecuado de aire; el paciente debe tener adecuada oxigenación y si es necesario realizar intubación orotraqueal para asegurarla. El siguiente paso es verificar el estado hemodinámico por medio de la inspección (palidez, cianosis, petequias, hemorragias, etc.), y corregir posibles pérdidas sanguíneas. Tener en cuenta que si al examen físico la persona no tiene pulso y no respira es necesario activar código azul e iniciar maniobras de reanimación cardiocerebropulmonar. Una vez el paciente se encuentre estable, se verifica el déficit neurológico y posibles causas del mismo (focales, metabólicas, tóxicos, alteración del patrón respiratorio, olores característicos, etc.). Finalmente, se expone todo el paciente en busca de heridas, hemorragias no visibles previamente, laceraciones o distintas características que puedan dar idea de la causa o explicar el deterioro del paciente.

Concretamente en el paciente con alteración del estado de conciencia es importante tener en cuenta lo que se dijo en la introducción: el examen neurológico debe ser adecuado a las circunstancias y al

estado del paciente, por lo que muchas de las pruebas expuestas anteriormente no se realizarán. Sin embargo, existen técnicas que se llevan a cabo y que dan orientación de la gravedad y compromiso del paciente. Se propone el siguiente orden:

1. Escala de coma de Glasgow (ECG)
2. Tono muscular
3. Reflejos musculotendinosos (RMT)
4. Respuesta plantar
5. Signos meníngeos


Con relación a la ECG, es importante recordar que ésta evalúa la respuesta verbal, la apertura ocular y la respuesta motora; sin embargo, no tiene en cuenta la valoración del fondo de ojo ni signos meníngeos, los cuales son fundamentales a la hora de valorar un paciente en estupor o coma. Como este tipo de pacientes no tiene la posibilidad de llevar a cabo las órdenes del equipo de salud, es necesaria la aplicación de estímulos dolorosos (músculo trapecio, esternón, pulpejos de manos y pies, pezones) y verificar la respuesta motora del paciente, teniendo en cuenta que posturas anormales como decorticación o descerebración que dan cuenta de alteración a nivel del tallo cerebral. Luego, llevar a cabo la evaluación del tono, reflejos musculotendinosos, respuesta plantar y signos meníngeos de la misma manera como se explicó anteriormente.



## ESCALA DE COMA DE GLASGOW : hazlo así


GCS
EYES  
VERBAL  
MOTOR

Institute of Neurological Sciences NHS Greater Glasgow and Clyde




**COMPRUEBA**

Factores que interfieran en la comunicación, capacidad de respuesta y otras lesiones




**OBSERVA**

La apertura de los ojos, el contenido del discurso y los movimientos del lado derecho e izquierdo



**ESTIMULA**

**Verbal:** diciendo o gritando una orden  
**Física:** presión en la punta del dedo, el trapecio o el arco supraorbitario



**VALORA**

Asignar de acuerdo a la mejor respuesta observada

### Apertura de Ojos

Criterio	Observado	Clasificación	Puntuación
Abre antes del estímulo	✓	Espontánea	4
Tras decir o gritar la orden	✓	Al sonido	3
Tras estímulo en la punta del dedo	✓	A la presión	2
No abre los ojos, no hay factor que interfiera	✓	Ninguna	1
Cerrados por un factor a nivel local	✓	No valorable	NV

### Respuesta Verbal


Criterio	Observado	Clasificación	Puntuación
Da correctamente el nombre, lugar y fecha	✓	Orientado	5
No está orientado pero se comunica coherentemente	✓	Confuso	4
Palabras sueltas inteligibles	✓	Palabras	3
Solo gemidos, quejidos	✓	Sonidos	2
No se oye respuesta, no hay factor que interfiera	✓	Ninguna	1
Existe factor que interfiere en la comunicación	✓	No valorable	NV

### Mejor respuesta motora

Criterio	Observado	Clasificación	Puntuación
Obedece la orden con ambos lados	✓	Obedece comandos	6
Lleva la mano por encima de la clavícula al estimularle el cuello	✓	Localiza	5
Dobla brazo sobre codo rápidamente, pero las características no son anormales	✓	Flexión normal	4
Dobla el brazo sobre el codo, características predominantemente anormales	✓	Flexión anormal	3
Extiende el brazo	✓	Extensión	2
No hay movimiento en brazos ni piernas. No hay factor que interfiera	✓	Ninguna	1
Parálisis u otro factor limitante	✓	No valorable	NV


#### Lugares Para Estimulación Física

Presión en la punta del dedo    Pellizco en trapecio    Arco supraorbitario



#### Características de las Respuestas Flexoras

Modificado con el permiso de Van Der Naalt 2004  
Ned Tijdschr Geneesk

<b>Flexión anormal</b> Estereotipo lento Brazo sobre el pecho Antebrazo rotado Pulgar apretado Pierna extendida		<b>Flexión Normal</b> Rápida Variable Brazo lejos del cuerpo
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

Para información adicional y demostración en vídeo visite [www.glasgowcomascale.org](http://www.glasgowcomascale.org)

Graphic design by Margaret Freij based on layout and illustrations from Medical Illustration M1 - 268093

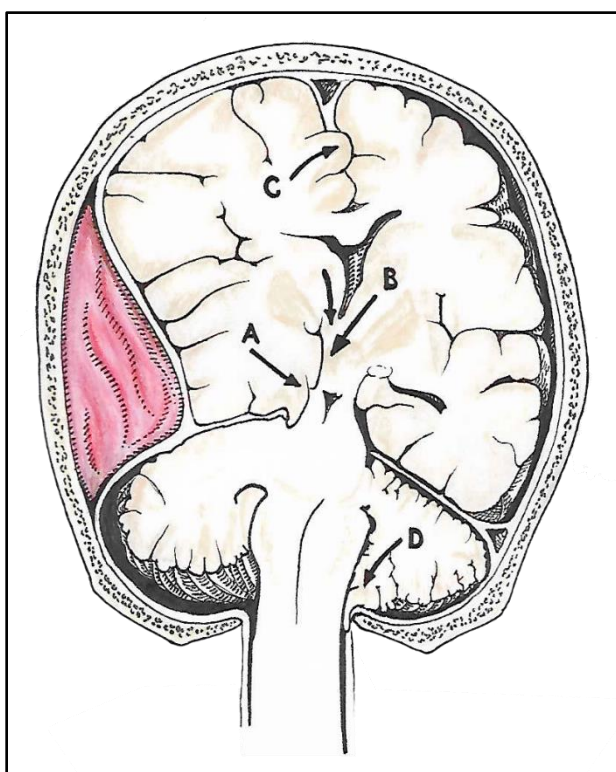
Figura No.13. Escala de coma de Glasgow. Tomada de: <http://www.glasgowcomascale.org>

Examen neurológico para estudiantes de ciencias de la salud. Segunda parte  
Moreno S., Rodríguez D., Parrado A., Castellanos J., Mora K.

### Signos de hipertensión intracraneana (HIC)

El examen continúa con la evaluación de signos de HIC la cual puede estar precedida por cefalea de gran intensidad y progresiva, náuseas, vómito en proyectil y papiledema en la fundoscopia. El aumento de la presión intracraneana (PIC) conlleva a una disminución de la presión de perfusión cerebral (PPC) y como

mecanismo compensatorio hay un aumento de la presión arterial. En los casos de HIC con efecto de masa se pueden herniar partes del encéfalo lo que hace que haya presión sobre los centros cardiorespiratorios en el bulbo raquídeo y con ello bradicardia y alteración del patrón respiratorio, conformando la conocida *Triada de Cushing*.

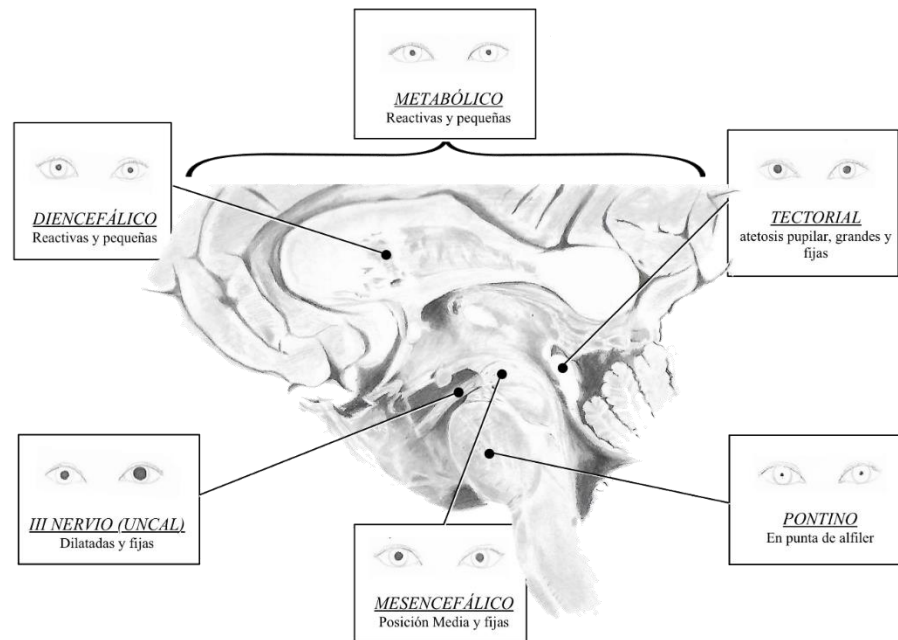


*Figura No.14. Tipos de herniación cerebral. Tomado y modificado de <http://harrisonmedicina.mhmedical.com>*

### Pupilas

La valoración de las pupilas es fundamental ya que puede guiar al examinador a la hora de ubicar la lesión

intracerebral por lo que no se recomienda el uso de midriáticos para la evaluación del fondo de ojo.



**Figura No. 15.** Tipos de pupilas y lugar de lesión

a. Las pupilas diencefálicas se hayan mióticas pero reactivas al estímulo luminoso. Si son asimétricas y al examen físico hay hemiplejía del lado contrario del cuerpo a la miosis, se debe sospechar lesión estructural a nivel talámico.

b. Las pupilas mesencefálicas se caracterizan por ser midriáticas y fijas, por compromiso del núcleo parasimpático de *Edinger-Westphal* en ésta región del tallo.

c. Se puede encontrar anisocoria con arreflexia de la pupila midriática que guía el diagnóstico hacia herniación uncal ipsilateral.

d. Las pupilas pontinas se encontrarán puntiformes pero reactivas al estímulo luminoso.

e. Es importante verificar el posible compromiso del sistema nervioso simpático por medio de la compresión del trapecio entre el pulgar y el índice, la vía

estará indemne si se observa midriasis bilateral posterior al estímulo nociceptivo.

### Desviación de la mirada

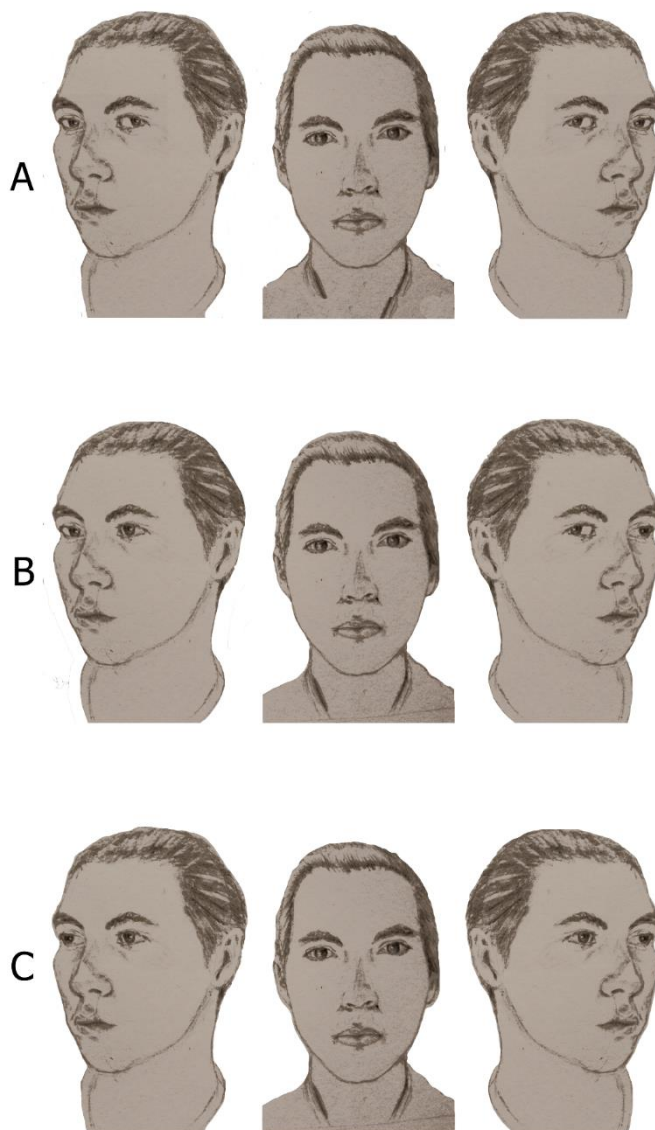
En algunos pacientes se puede encontrar desviación de la mirada en el plano horizontal o vertical pero hay que tener en cuenta la historia clínica ya que difiere dependiendo del proceso nosológico; por ejemplo, en un paciente que ha sufrido un ataque cerebrovascular (ACV) los ojos se dirigen hacia el sitio de la lesión, en cambio en epilepsias focales los ojos se desvían al lado contralateral a la región epileptogénica al ser regiones hiperfuncionantes.

### Reflejo oculocefálico

Es importante descartar trauma raquimedular previo a la exploración de éste reflejo. En vigilia los ojos mantienen la mirada conjugada a pesar del movimiento

de la cabeza y así se evita que la imagen salga de la fovea central de la retina y la imagen se distorsione, esto se logra con un tallo cerebral indemne. Sin embargo, en algunos pacientes en coma esto no sucede

por lo que al girar, flexionar o extender la cabeza, los ojos se dirigen en el sentido del movimiento, lo que configura los conocidos “ojos de muñeca” que indican lesión del tronco cerebral.



**Figura No. 16.** Reflejos oculocefalógiros. A: Normales, B: Alterados, C: Ausentes

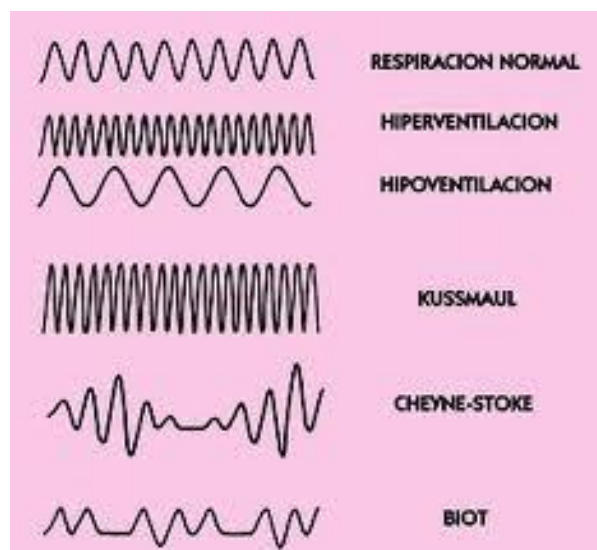
**Reflejo oculovestibular**

Éste reflejo también ayuda a verificar la integridad del tallo cerebral y utiliza pruebas calóricas para su exploración, razón por la cual no se lleva a cabo rutinariamente. Para evaluarlo se instila agua o solución salina fría y caliente en los conductos auditivos externos (CAE), en el tronco cerebral indemne hay nistagmo con

fase rápida hacia el oído irrigado con agua fría, lo contrario sucede cuando se irriga con agua caliente.

**Patrón respiratorio**

Finalmente, es importante identificar el patrón respiratorio del paciente ya que también guía al examinador acerca de la localización de la lesión a nivel cerebral.



*Figura No. 17. Patrones de respiración anormal*

- Respiración de *Cheyne-Stokes* es el grado más severo de la apnea, en la cual existe aumento en la frecuencia y la profundidad de cada respiración (*crescendo*) y luego disminución de ambas características (*decrescendo*). Se encuentra en pacientes con lesión a nivel diencefálico pero también en otras patologías, por ejemplo encefalopatías metabólicas, en pacientes ancianos y en grandes altitudes.
- La hiperventilación neurogénica central se encuentra en pacientes que intentan compensar alteraciones ácido-básicas.
- La respiración atáxica o de *Biot* es un tipo de respiración *premortem* en la cual hay boqueadas (*gasp*) seguidas con apneas que indican lesión en el bulbo raquídeo.

## CONCLUSIONES

1. El examen del sistema nervioso hace parte del examen físico de todo paciente sin importar el motivo de consulta; sin embargo, en los pacientes que manifiestan alguna sintomatología neurológica es necesario llevar a cabo una revisión más extensa y profunda de dicho sistema.
2. El examen mental es el componente del examen neurológico que evalúa entre otros el estado de conciencia, la praxia, la capacidad de interpretar y de expresar por medio del lenguaje y la memoria del paciente. Se realiza mediante la observación y la aplicación de exámenes, tales como La Evaluación Cognitiva Montreal (MoCA) y el Mini-Examen Cognoscitivo (adaptado por Lobo y Col.) los cuales permiten hacer una evaluación de los componentes esenciales del examen mental, y que mediante los puntajes que se obtienen, ayudan al evaluador a dar un diagnóstico.
3. La evaluación de los pares craneanos resulta de gran utilidad para un examinador ya que, si conoce su componente funcional y es capaz de relacionarlo con el sustrato neuroanatómico que acoge a cada par craneano, podrá obtener una gran cantidad de información muy valiosa sobre el compromiso que puedan tener algunas estructuras dentro del SNC, en especial del tronco cerebral, pero también de las regiones y estructuras que se encuentran en el recorrido de los nervios.
4. La exploración del sistema sensitivo constituye un pilar fundamental en la realización del examen neurológico; saber evaluar los diferentes tipos de sensibilidad (primaria, secundaria), sus subclasificaciones, y las vías por las cuáles los estímulos sensitivos llegan al SNC, brinda la posibilidad de reconocer adecuadamente el tipo y lugar de la lesión presente.
5. El examen del sistema motor no es necesario realizarlo por separado como se explicó anteriormente, pues esto solo logrará que se pierda tiempo importante de la consulta. Así pues como ejemplo, se podrá evaluar marcha, postura, taxia, e incluso fuerza al momento en que el paciente ingrese al consultorio.
6. La revisión neurológica del paciente en coma es fundamental para definir lesiones ocupantes de espacio, pronóstico y en algunos casos muerte encefálica, es por ello que todo profesional del área de la salud debe tener los conocimientos mínimos para llevar a cabo un correcto examen neurológico en este tipo de pacientes y la interpretación del mismo.
7. Para finalizar, es importante recalcar que el estudio y la práctica marcan la diferencia al momento de hacer un diagnóstico, y que este escrito es solo una pequeña parte

que ayuda a entender el complejo cuerpo humano y sus afecciones.

### **AGRADECIMIENTOS**

Damos nuestros más sinceros agradecimientos a los doctores Carlos Florido, director del departamento de morfología y al doctor Rubén Caycedo, director del departamento de cirugía quienes desde hace varios años nos motivan a seguir creciendo como grupo estudiantil, como futuros profesionales y como mejores personas cada día. Agradecemos a la estudiante de medicina María Mendoza por la edición de algunos videos, al estudiante de medicina Ignacio Moreno Cerón quien elaboró las ilustraciones y a la facultad de medicina de la Universidad Nacional de Colombia por brindarnos los espacios para la elaboración de éste artículo.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Blacutt Crooker, M. Elgueta Pinochet, F. Reyes Muñoz, I. Campero Soffia, M. & Lasso Peñafiel, J. (2013). Guía Audiovisual de Semiología Médica. Recuperado el Diciembre de 2016, de <http://www.semiologiacasudd.cl/neurologia.html>
2. Borges, J. (2005). *El examen neurológico*. 2nd ed. Bogotá D.C: Manual Moderno.
3. Calle Escobar M. Casado Naranjo I. Evaluación de pares craneanos. JANO. 2011.
4. Contreras González, n., & Trejo López, J. A. (2013). Manual para la exploración neurológica y las funciones cerebrales superiores. México: Editorial El Manual Moderno.
5. Florez Zúñiga, N. (Abril de 2014). Obtenido de <http://morfofisiologia1unisabana.blogspot.com.co/2014/04/neuroanatomia.html>
6. FUDEN. (s.f.). Observatorio Metodología Enfermera. Recuperado el 2016, de [http://www.ome.es/media/docs/novedad\\_test\\_minimental.pdf](http://www.ome.es/media/docs/novedad_test_minimental.pdf)
7. Fuller, G. (2013). *Exploración Neurológica Fácil*. Barcelona, España: Elsevier.
8. García Ballesteros J, Garrido Robres J, Martín Villuendas A. Exploración neurológica y atención primaria. Bloque I: pares craneales, sensibilidad, signos meníngeos. Cerebelo y coordinación. SEMERGEN - Medicina de Familia. 2011; 37(6):293-302.
9. Gonzales A., M, P., Macías D., L, C. (2007) Manejo protésico del pulgar cortical en niños con enfermedad motriz de origen central. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30401205>

10. Lobo y colaboradores. (s.f.). Universidad de Cantabria. Recuperado el 2016, de <http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/biogerontologia/materiales-de-clase-1/capitulo-14.-fundamentos-biologicos-del/14.16-valoracion-cognitiva-del-envejecimiento>
11. Lynn S. Bickley (2013). Bates. Guía de exploración física e historia clínica. 11ª edición. Wolters Kluwer. Lippincott. Williams and Wilkins
12. M. León Ruiza (2016). Evidencias actuales sobre la estimulación magnética transcraneal y su utilidad potencial en la neurorrehabilitación postictus: Ampliando horizontes en el tratamiento de la enfermedad cerebrovascular. Obtenido de <http://www.elsevier.es/en-revista-neurologia-295-avance-resumen-evidencias-actuales-sobre-estimulacion-magnetica-S0213485316300305>
13. Martinez, B., E (2006) Estándares internacionales para la clasificación neurológica de la lesión medular. American spinal injury association (ASIA). Disponible en : <http://www.medicosdeelsalvador.com/uploads/articulos/4/22824-asia.pdf>
14. Miranda R., M, C. Examen neurológico. Curso integrado de clínica II.
15. *Neurología*, [en línea] 39(9), p.857. Disponible en: <http://www.neurologia.com/pdf/Web/3909/r090848.pdf>
16. Osuna S. E., Rubiano. C. A, Guía de neuroanatomía estructural y funcional. Universidad nacional de Colombia (Osuna)
17. Rodríguez P. Técnicas clínicas para el examen físico neurológico. I. Organización general, nervios craneales y nervios raquídeos periféricos. *Revista neurológica*. 2004; 39(8).
18. Rodríguez Rey, R. (2002). Fundamentos de Neurología y Neurocirugía. Tucumán - Argentina: EDITORIAL MAGNA PUBLICACIONES.
19. Rodríguez, M. *III Exploración Neurológica*. [en línea] Red de Salud de Cuba. Disponible en: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/exploracion\\_neurologica.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/exploracion_neurologica.pdf)
20. Rodríguez. Sanz. M.F. Exploración neurológica vol. III
21. Romero C., Pedroza R. A., Examen neurológico.
22. Rubiano, A. R. (2008). Neurotrauma y neurointensivismo. Bogotá D.C, Colombia: Distribuna



23. Searle L.J. 2012 Examen físico neurológico
24. Silva Rosas C, Figueroa Sepúlveda S. Semiología y fundamentos de la neurología clínica. 1st ed. Caracas, Venezuela: Amolca; 2013.
25. Silva Rosas, C. R. (2013). *Semiología y Fundamentos de la Neurología Clínica*. AMOLCA.
26. Snell, R. (2010). *Neuroanatomía clínica*. 7th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer.
27. Tea Ediciones. (s.f.). Tea Ediciones. Recuperado el 2016, de [http://www.infogerontologia.com/documents/vgi/escalas/mini\\_mental.pdf](http://www.infogerontologia.com/documents/vgi/escalas/mini_mental.pdf)
28. Técnicas clínicas para el examen físico neurológico. III. Función sensitiva. (2004). *Neurología*, [en línea] 39(10), pp.966-969. Disponible en: <http://www.neurologia.com/pdf/Web/3910/r100966.pdf>
29. *The Montreal Cognitive Assessment MoCA*. (2017). Obtenido de [http://www.mocatest.org/wp-content/uploads/2015/tests-instructions/MoCA-Instructions-Spanish\\_7.2.pdf](http://www.mocatest.org/wp-content/uploads/2015/tests-instructions/MoCA-Instructions-Spanish_7.2.pdf)
30. *The Montreal Cognitive Assessment MoCA*. (2017). Obtenido de <http://catch-on.org/wp-content/uploads/2016/12/MoCA-Test-Spanish.pdf>