



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**IMPORTANCIA NEURO-MIOFUNCIONAL DE LA VISIÓN Y  
LA AUDICIÓN EN EL SISTEMA TÓNICO POSTURAL.**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**C I R U J A N O   D E N T I S T A**

**P R E S E N T A:**

**DAVID OMAR NAVA GUTIÉRREZ**

**TUTOR: Esp. ARTURO ALVARADO ROSSANO**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



## Dedicatoria

Llegar a este punto de mi vida, es una tarea que no ha sido fácil, pero tampoco ha sido una labor solitaria, buena parte de ello deriva del apoyo que muchas personas me han brindado, y en cierto modo también del apoyo que otros me han negado. En este sentido, quiero agradecer a los pilares de mi formación, tanto académica, como moral y personal, a quienes desde el inicio de mi vida me han dado su mano y han apoyado y respetado en cada decisión con base en todo lo que he hecho; a veces, ni ellos ni yo comprendíamos el punto de visto del otro, pero al final cada uno siempre tuvo y tiene las mejores intenciones; ellos son mis padres cuya paciencia, apoyo y consejos son parte fundamental de lo que actualmente soy.

A mis hermanos, quienes fueron parte de mis primeros tratamientos y me permitieron entrar con más confianza en el aspecto clínico.

A mis maestros, cuya enseñanza y ejemplo dentro y fuera del aula me demuestra que nunca dejaré de aprender y eso realmente no tiene precio.

En el trascurso de la carrera, he conocido a muchas personas y algunas de ellas han dejado una huella que permea en mi alma hasta lograr un cambio y lograr un entendimiento de mi entorno y situación, como mis amigos, quienes en las buenas y en las malas han sabido hacer presencia y ausencia y con quienes he compartido las venturas y desventuras de este proceso: Omar, Carmen, Karla, Pepin, Perla, Paella, Bruno, Deisy y aquellos a los que el papel no me permite mostrar, ya que sería una larga lista; todos ellos hacen de mi vida, un evento que he disfrutado mucho.

A Gabriela por ayudarme a entender el proceso del cambio, y por siempre estar ahí apoyándome; al Dr. Gabriel Alvarado Rossano quién cambió mi forma de ver la ortodoncia; al Dr. Arturo Alvarado Rossano cuya dirección en la realización de este trabajo me motiva a buscar nuevos caminos; a la Dra. Patricia Hernández Rojas por brindarme una mano y la voz de su experiencia.



A todos ellos cuyo encuentro nunca fue planeado, pero motivó el cambio que he tenido y que quiero generar en este tiempo.

A aquellas personas que han sabido ser maestros y brindan parte de su conocimiento con el único objetivo de compartir, lo que con tanto trabajo han podido cosechar, como el Dr. Andrés Vivanco Cota cuya ayuda resultó importante en el entendimiento de este trabajo.

A mis familiares, compañeros, y aquellas personas que me han permitido tratarlos y me han confiado su salud, o la de sus seres más queridos, lo cual me llena de orgullo, y me motiva a seguir adelante; ese —Gracias doctor” que resulta tan gratificante.

A mi segunda casa y Máxima casa de estudios, la Universidad Nacional Autónoma de México, por darme la oportunidad y darme las herramientas para conocer un mundo nuevo, pero sobre todo, por ayudarme a conocerme mejor.



## Índice

- **Introducción**.....7
- **Justificación**.....8
- **Objetivos**.....8
  
- **Capítulo I. Génesis del estudio de la postura corporal y del Sistema Tónico Postural**.....10
  - 1.1 Antecedentes.....10
  - 1.2 Sistema Tónico Postural.....15
    - 1.2.1 Receptores posturales.....17
      - 1.2.1.1 Receptor podálico.....18
      - 1.2.1.2 Receptor ocular.....21
  - 1.3 Rehabilitación Miofuncional Postural: Método Di Rocca....24
  
- **Capítulo II. Constitución del Sistema Nervioso Central**.....28
  - 2.1 Sistema nervioso central.....28
    - 2.1.1 Origen embrionario.....29
  - 2.2 Nervios craneanos.....30
    - 2.2.1 Origen embrionario.....31
  - 2.3 Exteroceptores.....32
  
- **Capítulo III. Visión**.....33
  - 3.1 Anatomía.....33
  - 3.2 Desarrollo embrionario.....34
  - 3.3 Función.....35
    - 3.3.1 La Retina.....35
  - 3.4 Situación en la marcha.....38



- **Capítulo IV.** Audición.....40
  - 4.1 Desarrollo embrionario – Oído interno.....40
  - 4.2 Sistema Vestibular.....41
    - 4.2.1 Anatomía y función.....42
  
- **Capítulo V.** Cadenas Musculares.....44
  
- **Capítulo VI.** Pares craneales relacionados con la visión y la audición.....46
  - 5.1 Semiología clínica.....46
    - 5.1.1 Nervio óptico (II par craneal).....46
      - 5.1.1.1 Agudeza visual.....46
      - 5.1.1.2 Campo de visión.....46
      - 5.1.1.3 Interpretación.....47
    - 5.1.2 Movimiento ocular (III, IV, VI par craneal).....49
      - 5.1.2.1 Exploración.....49
      - 5.1.2.1 Interpretación.....50
    - 5.1.3 Nervio trigémino (V par craneal).....51
      - 5.1.3.1 Interpretación.....51
    - 5.1.4 Nervio facial (VII par craneal).....52
      - 5.1.4.1 Exploración.....52
      - 5.1.4.2 Interpretación.....52
    - 5.1.5 Nervio vestibulococlear (VIII par craneal).....53
      - 5.1.5.1 Rama vestibular.....53
      - 5.1.5.2 Prueba de Romberg.....53



- **Capítulo VII.** Uso de prismas activos en el síndrome de deficiencia postural.....56
  - 7.1 Síndrome de deficiencia postural.....57
    - 7.1.1 Causas y síntomas.....57
    - 7.1.2 Tratamiento.....58
  - 7.2 Relación del sistema visual y el síndrome de deficiencia postural.....59
  
- **Capítulo VIII.** Importancia de la correlación entre el sistema visual, estomatognático y auditivo.....61
  
- **Conclusiones**.....63
- **Fuentes de información**.....65
- **Fuentes de información de imágenes**.....67



## Introducción

La importancia de ver el cuerpo humano como un todo y no en secciones, como unidades aisladas para su estudio y tratamiento es importante. En tiempos recientes, así como en otras áreas del mundo se ha notado un cambio en la metodología al momento de tratar un paciente.

En nuestra área parece ser que muchas de las técnicas, tratamientos, y las formas de ver y diagnosticar a un paciente ya están dadas y no hay mucho porque descubrir o desarrollar, la receta ya está escrita. Es por ello que el camino que pretendo mostrar es el de encontrar y ver nuevas formas de ser más eficientes y entender mejor el cuerpo de nuestros pacientes, tomando diversas referencias, de un universo de autores que han aportado un grano de arena, y otros cuantos encargados de recopilar y de mostrar un nuevo panorama en este sentido.

*–Primum non nocere*” (Del lat. Ante todo, no dañar); es uno de los postulados que permean en nuestra educación y nos llevan a comprender el fin de terminar de estudiar, pero a su vez, empezar a ejercer una profesión cuya nobleza radica en nuestras acciones para con otros.

Conocer la relación que hay entre la visión y la audición en el establecimiento de la postura debe ser una de las pautas para saber la etiología de algún problema. Me fue importante conocer estos aspectos, aunque no debemos separar el cuerpo para comprender lo que sucede, es en esta zona en la que nuestra profesión actúa de manera inicial, pues es una zona donde convergen estos sentidos; con la práctica y el conocimiento paulatino de la función, cada vez esta situación se irá comprendiendo mejor y se irá estableciendo dentro de la metodología y se aplicará a la sociedad para su bien.



## Justificación

El propósito de este trabajo es el de presentar información respecto a la importancia del Sistema Nervioso Central (SNC) en relación con el desarrollo de la vista, el oído y el establecimiento de la postura corporal. Mostrar el concepto del Sistema Tónico Postural (STP) aplicado a la Estomatología con base al conocimiento de nociones posturológicas y posturométricas establecidas a través de las experiencias de autores reconocidos como expertos en el diagnóstico y tratamiento de disfunciones y anomalías relacionadas con el Sistema Estomatognático (SE) como es el caso del profesor Dr. Silverio Di Rocca autor de la Rehabilitación Miofuncional Postural (RMP), nos lleva a dar continuidad en la introducción de la posturología en la Facultad de Odontología de la UNAM tomando en cuenta que en la promoción 50 fue desarrollada una tesina antecedente a este tema elaborada por el ahora Cirujano Dentista Jesús Alberto Aguirre López.

## Objetivos

Presentar conceptos básicos de la neuro-miofuncionalidad de la visión y audición relacionadas con el Sistema Tónico Postural, el equilibrio del Sistema Estomatognático y corporal en general.

Ampliar y abrir un “nuevo nivel de conocimientos” en el estudiante, profesor y egresado de la carrera de cirujano dentista con base en los contenidos de esta tesina que permitan interesar al lector en la importancia del conocimiento de las funciones orgánicas que se relacionan con el equilibrio corporal.

Que el estudio de la posturología se incluya en los programas de estudios a nivel licenciatura y posgrado, y que sea un coadyuvante importante para el diagnóstico y tratamiento en las diversas asignaturas afines con la temática a



tratar en nuestra Facultad de Odontología, en la UNAM en general y no sólo en la asignatura de ortodoncia.

Abrir un espacio de continuidad para el estudio de métodos y aplicaciones clínicas de la posturología y posturometría y su inclusión teórica, práctica, clínica y de investigación para próximos trabajos de tesis y tesinas.

## Capítulo I.

# Génesis del estudio de la postura corporal y del Sistema Tónico Postural.

### 1.1 Antecedentes

Desde los tiempos de Platón, Hipócrates y Aristóteles intentaron encontrar una explicación al misterio de la postura erecta humana y destacaron la relación de la complejidad de esta posición con el tamaño del cerebro y la habilidad para el lenguaje articulado y las habilidades cognitivas. Ya ellos habían explorado la existencia de una fuerza misteriosa contra la que debíamos luchar para mantener nuestra postura erecta y que hacía que todos los cuerpos tendiesen a caer hacia el centro del Universo, que para ellos coincidía con el centro de la tierra.

En *Memorabilia*, una colección de diálogos socráticos escrita por Xenophon, un discípulo de Sócrates, alrededor del 371 hace mención a la postura erecta y los beneficios que esta le aporta a la existencia humana en cuanto a visión y bienestar, con respecto a las bestias que se mueven sobre sus cuatro patas.

Heinrich Cornelius Agrippa von Nettesheim (Fig. 1) (Köln 1486 - Grenoble, 1535) definió el equilibrio postural como aquel existente entre las distintas

estructuras que integran el cuerpo humano y que le permiten mantenerse erguido. Una alteración a cualquier nivel repercutirá en el resto del organismo.<sup>1</sup>



Figura 1. Heinrich Cornelius Agrippa von Nettesheim.<sup>1</sup>

Giovanni Alfonso Borelli (Fig.2), en el siglo XVII, en sus libros *de Motu Animalium* I y II, sugirió por primera vez el efecto contráctil de los músculos y dibujó el efecto de la fuerza de gravedad y su acción en el mantenimiento del balance corporal. Borelli destacó el hecho que, para que un hombre estuviese en equilibrio, era suficiente que la línea de gravedad cayese dentro de su base de sustentación (Fig. 3). Comenzó a pensar en su propio cuerpo en términos de masas, aceleraciones, fuerzas y equilibrio.



Figura 2. Giovanni Alphonse Borelli<sup>2</sup>

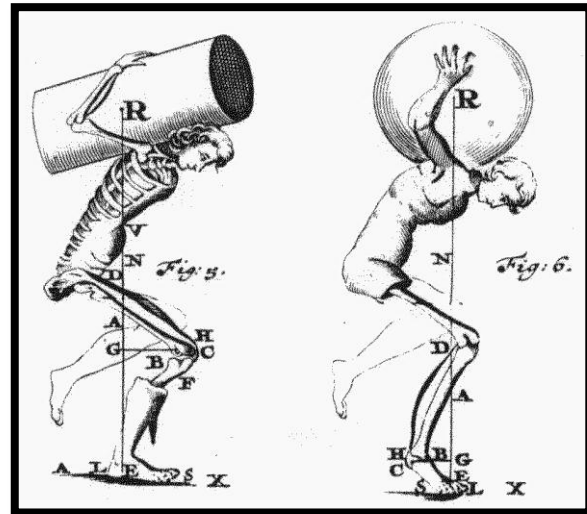


Figura 3. Vertical de la Línea de Gravedad de Borelli (De Motu Animalium, 1860)<sup>3</sup>

En 1890, el doctor Karl Vierordt, funda la primera escuela de Posturología en Berlín. Comenzó a relacionar a la fuerza de gravedad, con nuestro cuerpo en posición erguida. Además grabó los primeros estudios posturográficos del hombre en reposo y fue el pionero de los estudios estabilométricos.<sup>1</sup>

Charles Bell (1774 – 1842), estableció la diferencia entre nervios motores y sensoriales, en 1837 se cuestionaba sobre la existencia de un sentido particular, diferente a los descritos hasta entonces, que permitía conocer al hombre la disposición espacial de su cuerpo y le otorgaba la propiedad de poder ajustar y corregir la posición de su cuerpo en relación a la vertical. En ese momento era imposible imaginar que una función no fuese asumida por un órgano (la función crea el órgano) y que no correspondiese a un órgano

de los sentidos en este caso, había que adjudicarle a uno de esos sentidos la propiedad del mantenimiento del equilibrio.<sup>1</sup>

El aparato vestibular es presentado por Flourens (Fig. 4) en 1829. El vestíbulo es un órgano, que reunía no solo las condiciones anatómicas sino que tenía una localización determinada en relación con el equilibrio, pero que además este órgano se estructuraba de acuerdo con el concepto cartesiano del espacio de tres dimensiones. Flourens había experimentado con conejos y palomas exponiendo sus canales semicirculares y analizó los efectos obtenidos en la sección de uno o varios de ellos y establece la relación de las manifestaciones tónicas en el mismo plano del canal estimulado.

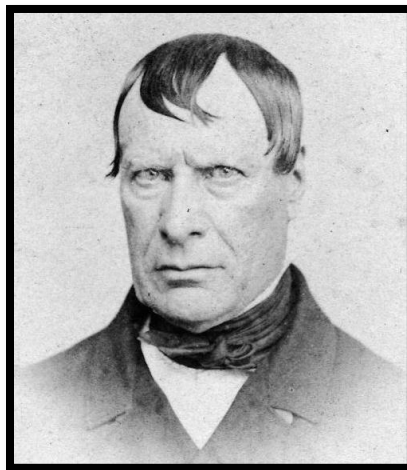


Figura 4. Pierre Flourens (1794-1867)<sup>4</sup>

En 1860, Kart von Vierordt, postula que el control postural no depende de un solo sentido sino de la interacción de diferentes tipos de información proveniente de los ojos y de la planta de los pies. Se conocía la participación en el mantenimiento de la postura erguida de la visión descrita por Romberg en 1853, la sensibilidad plantar descrita por Heyd; el papel del sentido de propiocepción muscular, como ya se decía entonces, descrito por Longet en 1845. Pero aún no podían entender cómo puede el hombre mantener una postura erguida, por la mera observación. Esto, llevó a Vierordt a convertirse

en el primer posturografista del mundo. Él inventó un sistema que permitía registrar la oscilación postural de un hombre de pie en posición estática.

En 1853, Moritz Heinrich Romberg (Fig. 5), médico de la Universidad de Berlín, observó que las oscilaciones posturales no solo eran más pronunciados cuando se anula la información visual, sino también cuando se reduce la base de apoyo. Posteriormente se aporta la participación de la propiocepción óculo-motora descrito por Cyon (1911) y el de la planta del pie por Magnus (1926).



Figura 5. Moritz Heinrich Romberg (1795-1873)<sup>5</sup>

Rudolf Magnus (1873-1927), fisiólogo alemán, profesor en la Universidad de Utrecht (Neatherlands). Comenzó a investigar la postura de los animales, en plena Primera Guerra Mundial, en colaboración con De Kleijn, van Leeuwen, y GGJ Rademacher. En 1924 publicó *Körperstellung* (Postura del Cuerpo), la obra por la que es más conocido, donde describe los reflejos implicados en la postura de los mamíferos. En el reflejo de Magnus & De Kleijn (Fig.6), describe el movimiento automático del cuerpo que sigue al movimiento de la cabeza, "la cabeza dirige y el cuerpo le sigue."<sup>1</sup>

Ilya Fadeyevich Tsion (1843-1912), más conocido como Elías von Cyon (Elie de Cyon) sentó las bases fisiológicas del sentido espacial y su correlación con la binocularidad.<sup>1</sup>

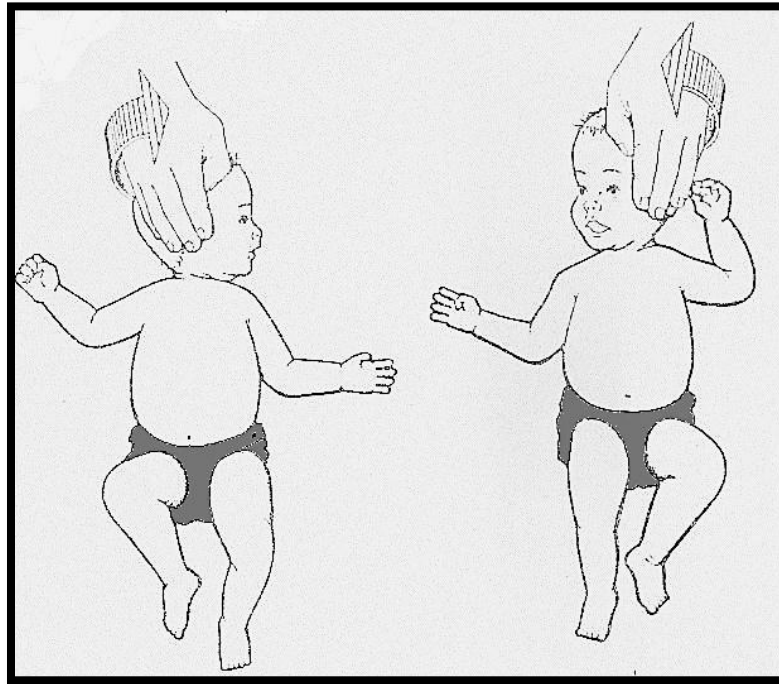


Figura 6. Reflejo tónico del cuello de Magnus-Klein (extensión de los miembros del lado hacia el cual se vuelve la cara y flexión en el opuesto)<sup>6</sup>



## 1.2 Sistema Tónico Postural.

La postura se define como cada una de las posiciones asumidas por el cuerpo en relación espacial entre las diferentes partes o segmentos que lo conforman. No se refiere tan sólo a la condición predominantemente estructural de la estática, sino que puede ser identificada con el concepto general de *balance* en el sentido de optimizar la relación entre el individuo y su entorno. La capacidad de conectar su tiempo o *momento circunstancial* con los movimientos programados que él proyecta ejecutar. Cada actividad que realiza el ser humano es un hecho individual y para cumplirla, cada individuo aprende y desarrolla características determinadas.

Para poder desarrollar las actividades psicomotoras, es necesario que el STP de todo el organismo esté perfectamente equilibrado.<sup>2</sup>

El STP es un conjunto muy complejo de interacción entre “~~fe~~erencias y eferencias” dadas por varios receptores posturales, los que a su vez están modulados directa e indirectamente por el SNC, a nivel córtico-espinal y a través de un complejo sistema de reflejos neuro-sensitivo motores.

Existen varios receptores posturales primarios con funciones exteroceptivas y propioceptivas que informan al SNC de su condición.

El STP tiene un sistema de estructuras comunicantes entre sus procesos para optimizar la postura y los movimientos que debe realizar el individuo.

Existe una extensa cadena propioceptiva que reúne o junta los receptores cefálicos con los receptores podálicos y de hecho permite situar al oído interno, los ojos en relación a un receptor fijo que es el pie. Esto permite una codificación de la información espacio-temporal-cefálica.<sup>3</sup>

El STP es el encargado de elaborar el tono muscular básico necesario para oponerse a las fuerzas naturales que son la fuerza de gravedad y la presión atmosférica, estas fuerzas en conjunto intentan comprimir al organismo; es por esta causa que el organismo posee la tonicidad muscular.

El STP tiene un ordenador que es el SNC, el cual tiene receptores periféricos que le envían información del medio ambiente que está tratando de “apertarlo”, con lo que elabora rápidamente esa información permitiendo un tono muscular y el sistema cierra el circuito porque el músculo también es un receptor y un efector (Fig.6.1); es lo que se conoce como un anillo cerrado ya que manda información constante, aunque los receptores y los músculos funcionen mal el sistema continua trabajando; por eso es importante observar cualquier alteración en este circuito ya que va a crear alteraciones posturales, cabe mencionar que el que constantemente manda información alterada de acuerdo a su mala función es el Sistema Estomatognático.

A razón de lo ya mencionado, se ha determinado que una buena Postura Estática es un buen indicador de salud.<sup>4</sup>

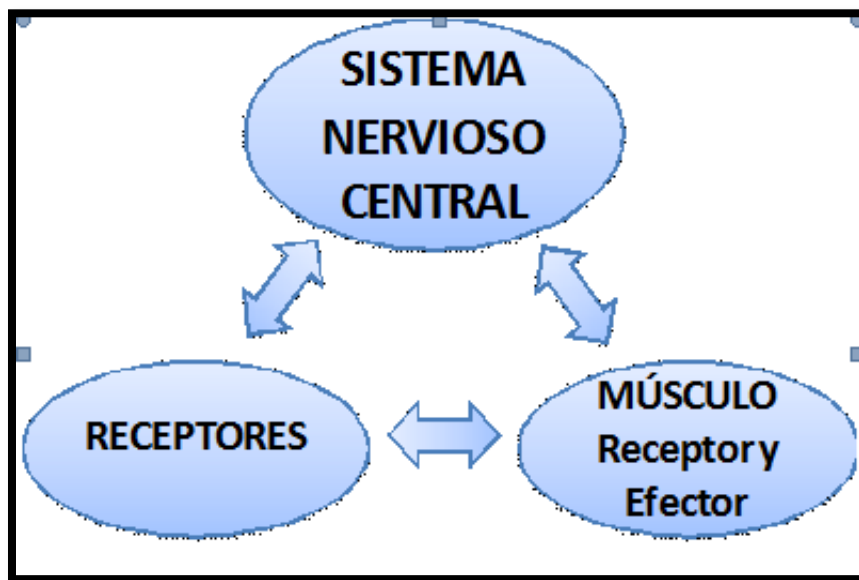


Figura 6.1. Circuito cerrado entre el SNC, receptores y el músculo.<sup>7</sup>

### 1.2.1 Receptores posturales

El Sistema Tónico Postural tiene centros superiores que son el ojo y el Sistema Estomatognático, también cuenta con el *–Sistema Tampón*” que son la cintura pélvica y la línea bi-clavicular; otro receptor es el apoyo podal así como la piel, los músculos, el equilibrio entre otros; todos son receptores, pero los principales receptores para la postura son el ojo y el pie, así como el gran perturbador es el Sistema Masticatorio, insistiendo en que cuando el Sistema Masticatorio trabaja mal constantemente altera neurofisiológicamente y funcionalmente al Sistema Tónico Postural.

Las alteraciones de la postura se ven en la cintura pélvica y la línea bi-clavicular, cuando todo está equilibrado ellas no cambian de posición (Fig.6.2) manteniéndose paralelas al piso; siendo esto de vital importancia en posturología. Cuando todo está bien y armónico, los receptores trabajan bien entre sí, tenemos equilibrio en ambos lados haciendo que los sistemas tampones estén paralelos.<sup>4</sup>

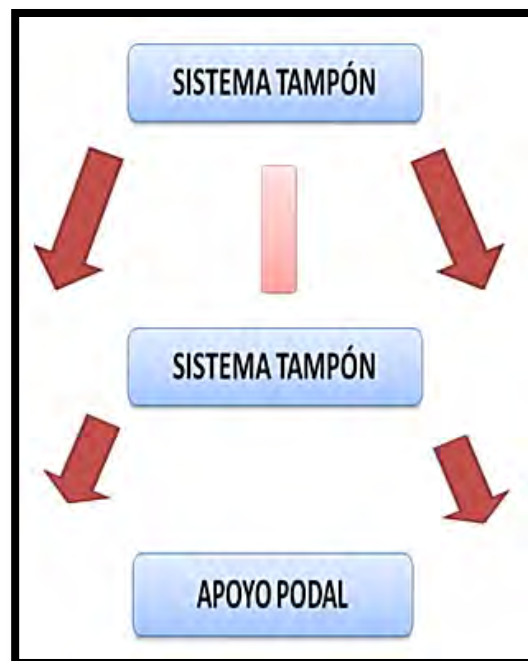


Figura 6.2. Equilibrio entre línea bi-clavicular y cintura pélvica.<sup>7</sup>

Cuando uno de los receptores se altera perdemos este equilibrio, alterándose los Sistemas Tampones, esto es un signo clásico de estudiar en posturología; cuando volvemos a normalizar nuestros receptores vamos a tener otra vez el equilibrio y los Sistemas Tampones se vuelven a equilibrar (fig.6.3).<sup>4</sup>

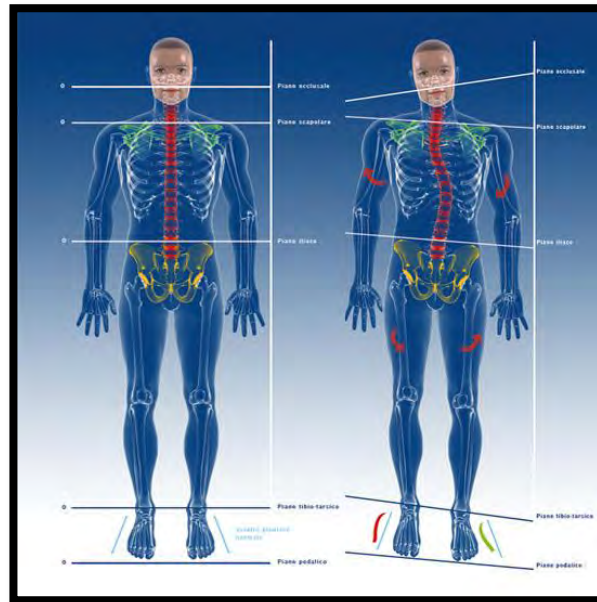


Figura. 6.3. Equilibrio y desequilibrio entre los Sistemas Tampón y los planos posturales.<sup>8</sup>

### 1.2.1.1 Receptor Podálico

Es de gran importancia para la postura entender el apoyo del pie como un receptor de la postura; anatómicamente podemos ver que el pie posee 3 arcos que son: arco interno, arco externo y arco transverso (Fig.6.4); el arco interno o arco longitudinal medio va del calcáneo al primer metatarso, el arco externo o arco longitudinal va del calcáneo al quinto metatarso y el arco transverso va del primer metatarso al quinto metatarso. El pie se vale de estos 3 arcos para poder soportar todas las cargas del Sistema Músculo-Esquelético, está formado por una infinidad de huesos con articulaciones los cuales le permiten deformarse y adaptarse de acuerdo a sus necesidades hasta que se enferma haciendo que haya una alteración de apoyo podálico.

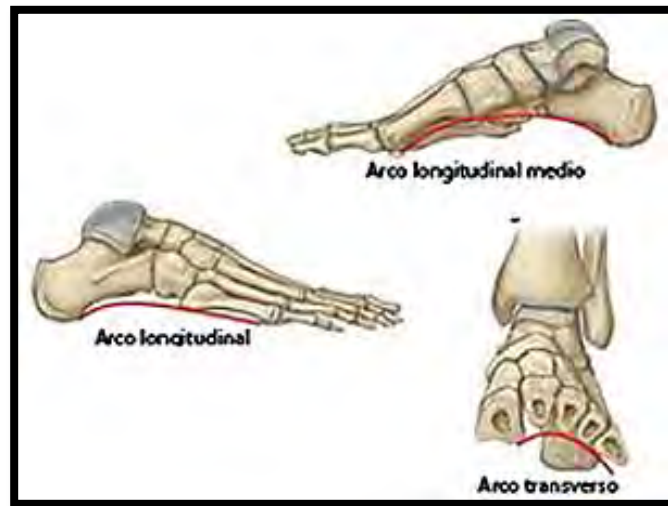


Figura. 6.4. Arcos del pie.<sup>7</sup>

Desde una vista superior del pie, podremos observar que al unir los tres arcos se forma un triángulo, en el punto central del triángulo es donde cae el centro de gravedad y es ahí donde debe de estar el *“baricentro”*, en una forma anatómica perfecta. Cuando el centro de gravedad no coincide con lo antes mencionado el apoyo y la carga podal se altera haciendo que el apoyo se vaya hacia el lado externo o interno del pie.

De acuerdo al apoyo podal que tenga el paciente es como podemos clasificar estas alteraciones, llamamos un apoyo normal cuando todo se encuentra equilibrado y en armonía, un pie externo o *“pie varo”* se da cuando ambos pies tienen apoyo externo, un pie interno o *“pie valgo”* es cuando ambos pies tienen un apoyo interno, un *“pie disarmónico”* es cuando un pie tiene un apoyo interno (pie valgo) y el otro pie tiene un apoyo externo (pie varo). El pie valgo se proyecta a todo el cuerpo, aumenta las curvas dorsal y lumbar de la postura, generalmente lo relacionamos en Odontología con la Clase II esquelética o retroposición mandibular, el pie varo de igual forma se proyecta a todo el cuerpo y produce pérdida de las curvas lumbar y dorsal, lo relacionamos a la Clase III esquelética o anteroposición mandibular (Fig. 6.5).<sup>4</sup>

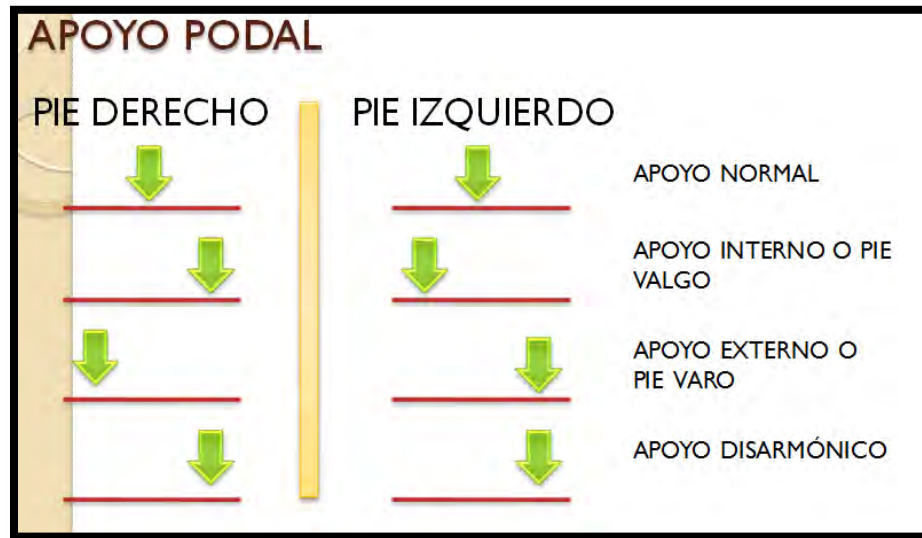


Figura 6.5. Esquema en la que se muestra la zona del pie con una zona horizontal y se representa con una flecha el apoyo podal del paciente y sus variantes.<sup>8</sup>

Si nosotros trazamos una línea (Fig. 6.6) podremos observar al pie dividido en dos partes, hacia delante de la línea que le llamaremos *avanpie* y hacia atrás de la línea que es el *retropié*; pensando que al pie lo tenemos que estudiar por separado, dado que podemos observar en un paciente un retropié varo y un avanpie valgo, este pie es distinto adelante y atrás, este tipo de alteración la conocemos como *pie en flexión*". También el pie se puede encontrar en la parte *avanpie* como en la *retropié* del mismo lado de apoyo ya sea varo o valgo.<sup>4</sup>



Figura 6.6. División del pie en *avanpie* y *retropié*.<sup>7</sup>

### 1.2.1.2 Receptor Ocular

Para entender la función que tiene el ojo sobre la postura debemos recordar la anatomía básica del ojo. El ojo se encuentra por dentro de la órbita ocular, la cual está compuesta por varios huesos y suturas que son: el ala menor del esfenoides, el ala mayor del esfenoides, hueso cigomático, hueso frontal, hueso palatino, hueso etmoidal, hueso lagrimal, hueso palatino, maxila, sutura orbital superior, sutura orbital inferior y el canal óptico. Todos estos huesos están unidos por suturas y la función del músculo llega a alterar estas suturas (Fig.6.7).

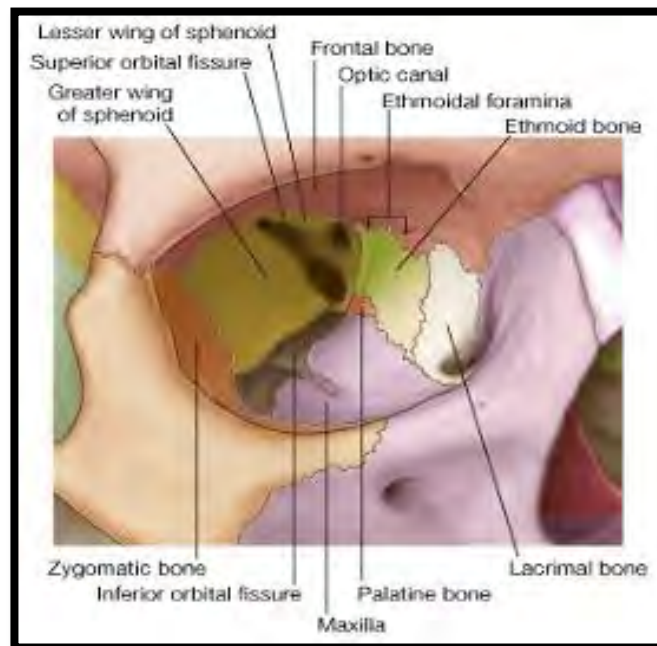


Figura 6.7. Huesos que conforman la órbita del ojo.<sup>9</sup>

Los músculos del ojo son el recto superior, recto inferior, recto medial, recto lateral, oblicuo superior y oblicuo inferior (Fig. 6.8); el globo ocular está colgando de todos estos músculos; cuando los músculos se alteran llegan a alterar la función incluyendo la convergencia ocular.<sup>4</sup>

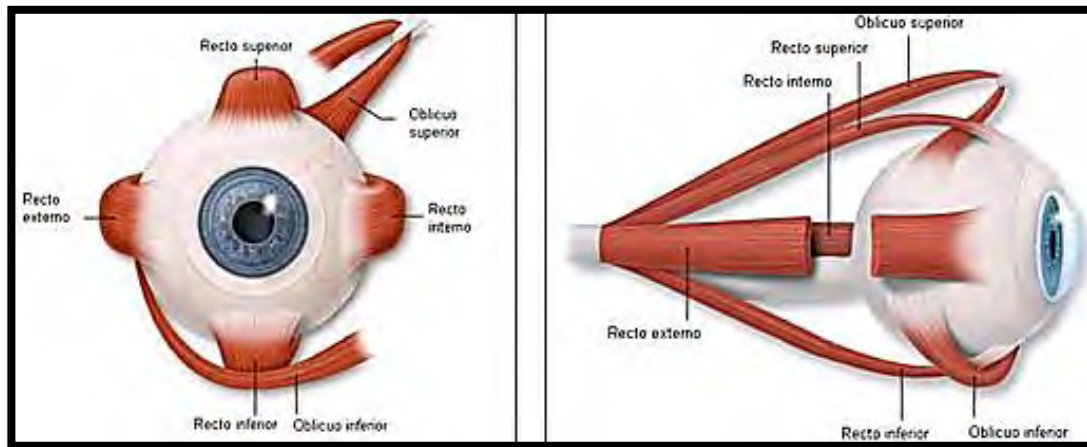


Figura. 6.8. Músculos extrínsecos del ojo.<sup>10</sup>

La transmisión nerviosa del ojo se realiza a través de un anillo gama entre las vías periféricas y las vías centrales, a través de dos uniones sinápticas que son: las vías polisinápticas y las vías monosinápticas. El nervio Trigémico (V par craneal) está en íntima conexión neurológica con el nervio Oculomotor Común (III par craneal) por ello la alteración de uno disturba al otro; otra forma en la cual el ojo se ve afectado es por una alteración en boca, esto se debe a que el ojo posee dos núcleos, un núcleo oculomotor izquierdo y un núcleo oculomotor derecho, de ellos surge un núcleo central que los coordina llamado *“Núcleo de Perlia”* y es el que se altera principalmente cuando el Sistema Masticatorio está alterado.

La inervación del globo ocular está dada en su mayoría por el III par craneal (nervio oculomotor) a excepción de dos músculos; el músculo oblicuo mayor que está inervado por el IV par craneal (nervio troclear) y el músculo recto lateral o externo que está inervado por el VI par craneal (nervio abductor).

Como ya se ha mencionado, el ojo (Sistema Oculomotor) es un receptor muy importante en la postura estática; este receptor llega a alterar la postura por un problema visivo de refracción que se da cuando una persona no ve bien, pero principalmente por una alteración en la oculomotricidad que se da cuando los músculos rectos del ojo no funcionan correctamente (Fig.6.9), es

como si el ojo estuviera suspendido de forma incoordinada y de esta forma va acomodando la cabeza a su comodidad alterando su posición, también llega a alterar la posición del cuello, la posición del hioides dando como resultado una mala postura.<sup>4</sup>

**OCULOMOTRICIDAD**

Es la coordinación del movimiento de los músculos oculomotores.

- Se mide poniendo un elemento a punta en medio de las cejas (no más de 10 cm).
- Se acerca lentamente hacia esa zona.
- Se le pide al paciente que mire y mantenga la mirada en esa posición.

Un ojo que funciona bien si puede mantener la posición más de 15 segundos, en dado caso que no pueda hablamos de una hipococonvergencia




Figura. 6.9. Oculomotricidad.<sup>7</sup>



### 1.3 Rehabilitación Miofuncional Postural: Método Di Rocca

Para entender la interdisciplina en Odontología, es necesario conocer las interacciones del Sistema Masticatorio con el resto del organismo. Para ello es importante conocer la Posturología y el Sistema Tónico Postural, ya que es la base de la interacción, no sólo entre los sistemas del organismo, sino que también con las disciplinas médicas. De acuerdo con esta filosofía debemos trabajar sobre un *Protocolo Interdisciplinario (Protocolo Activo Interdisciplinario Integrado)*, ya que de esta forma le podemos ofrecer al paciente un bienestar corporal y en equilibrio; para poner en práctica un Protocolo Activo Interdisciplinario Integrado es necesario conocer a que se refiere con ello:

- Activo: Se va adaptando a la evolución del paciente.
- Integrado: Todas actúan en un momento determinado con la misma óptica diagnóstica y terapéutica.
- Interdisciplinario: Intervienen varias disciplinas

Una vez establecido esto podemos realizar un tratamiento global en el paciente para mejorar su estado de salud con la visión de diagnóstico y terapéutica que debe ser aplicada por las especialidades o disciplinas que trabajaran en conjunto, ya que las alteraciones que afectan al cuerpo de forma global no pueden ser tratadas únicamente por un especialista en específico, esta forma de pensar es la que llevo a establecer el Protocolo Interdisciplinario (Fig. 6.10). La visión que los especialistas deben tener acerca del diagnóstico y tratamiento es la establecida por la Rehabilitación Miofuncional Postural Método Di Rocca establecido por su autor el Dr. Silverio Di Rocca de Italia radicado actualmente en Lugano, Suiza.<sup>4</sup>

La RMP Método Di Rocca se define así:

- Rehabilitación: Equilibra todos los sistemas.
- Miofuncional: Trabaja el Sistema Músculo-Esquelético fisiológicamente.
- Postural: Equilibra no solo la boca sino el cuerpo.



Figura. 6.10. Paciente con un desequilibrio global.<sup>7</sup>

Con esta visión global del organismo podemos buscar un equilibrio que ofrezca salud al paciente, siempre tomando en cuenta las bases de la RMP del Dr. Di Rocca. Esta filosofía tiene un protocolo médico para poder evaluar al paciente de forma clínica y así establecer un diagnóstico, este protocolo de diagnóstico se basa en:

- Diagnóstico Clínico.
- Diagnóstico Instrumental.
- Análisis Complementarios.

Con este protocolo médico, podemos evaluar si el paciente padece alguna alteración global, que probablemente se esté causado por un Síndrome de Alteración Ocluso-Postural (SAOP) el cual es un conjunto de signos y síntomas que afectan al cuerpo, el cual esta ocasionado a su vez por alteración en el Sistema Masticatorio o algún receptor de la postura (Fig.6.11).

Los síntomas que generalmente llegan a presentar los pacientes con un SAOP son: cefalea, vértigos, sensación de oídos tapados, hormigueos en las manos, problemas en la ATM, pérdida de fuerza en las manos, cansancio, dolor cervical, dolor lumbar, bruxismo, problemas visivos y problemas podálicos; no llegan a presentar todos los síntomas en conjunto pero si presentaran algunos síntomas en específico de los ya mencionados.<sup>4</sup>

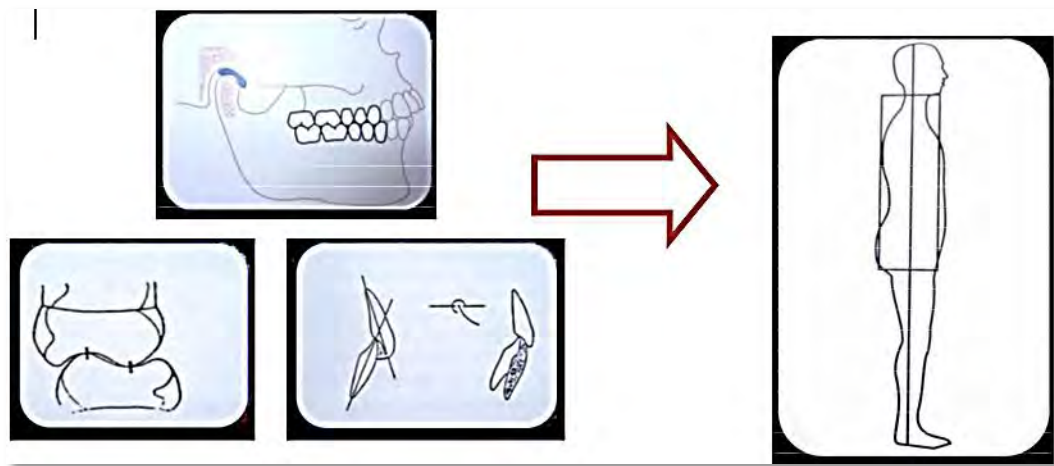


Fig. 6.11 Alteración de la postura relacionada al Síndrome de Alteración Ocluso-Postural.<sup>7</sup>

La base del Protocolo Interdisciplinario se basa en eso, en quitar las alteraciones que presente el paciente de forma global y equilibrada en conjunto con otras disciplinas.

La filosofía de la RMP basada en el Protocolo Interdisciplinario busca un equilibrio en el cuerpo, realizando entonces una desprogramación, un reequilibrio miopostural y una reprogramación. La desprogramación la podemos ejemplificar como un antivirus que quita la memoria equivocada al Sistema Nervioso Central para que podamos reequilibrar los sistemas, hacer un reequilibrio miopostural y si en dado caso no se reequilibran solos los receptores del Sistema Tónico Postural tendremos que hacer una reprogramación de los mismos con una determinada técnica (Fig. 6.12).<sup>4</sup>



Figura. 6.12. Filosofía de la RMP para buscar un equilibrio global postural.<sup>7</sup>

Con la filosofía de la RMP se buscará la desprogramación y reprogramación de:

- Receptor Ocular.
- Receptor Podal.
- Sistema Masticatorio.
- Bioquímica.<sup>4</sup>



## Capítulo II.

### Constitución del Sistema Nervioso Central.

#### 2.1 Sistema nervioso central.

Las vías del sistema tónico postural se materializan a través de los impulsos procedentes de las aferencias laberínticas, retinianas y propioceptivas que son recibidas en la zona mesencefálica y cerebelosa y envían los impulsos motores involuntarios automáticos por las vías de los fascículos rubroespinal, tectoespinal y vestibuloespinal, siendo mayormente la vía reticuloespinal la encargada de mantener el tono según las eferencias subcorticales recibidas de los estímulos visuales, dérmicos y de los músculos y articulaciones.

Las vías espinocerebelosas transmiten impulsos a más de 100m/seg, siendo la vía de conducción más rápida del SNC. Por esa razón, en clínica, el estímulo postural adecuado y bien localizado modifica de forma tan rápida la adaptación del sistema postural fino.<sup>5</sup>

El sistema nervioso recibe del exterior una cantidad de información estimada de unos 1.000.000.000 de unidades de información cada segundo. Esta información incluye todos los datos que necesita para regular las funciones del organismo, tanto las relacionadas con el equilibrio interno, como el externo. Por lo que será de vital importancia que toda esa información necesite un sistema bien organizado que pueda organizarla y disponer de ella, sin que el sistema se bloquee por saturación.

Es por esa razón por lo que en nuestro sistema nervioso, cada estructura y grupo neuronal que la compone tiene unas funciones específicas que se deben coordinar para que el resultado final permita el desarrollo y objetivo de las respuestas cerebrales y la adaptación del entorno al entorno.<sup>6</sup>



### 2.1.1 Origen embrionario

El SNC tiene origen ectodérmico y aparece en forma de placa neural aproximadamente a mediados de la tercera semana de la vida intrauterina. Una vez que se han plegado los bordes de la placa, estos pliegues neurales se aproximan entre sí en la línea media y se fusionan para formar el tubo neural. El extremo craneal se cierra aproximadamente en el vigésimo quinto día y el extremo caudal en el vigésimo séptimo día. En estas circunstancias, el sistema nervioso central es una estructura tubular con una porción cefálica ancha, el encéfalo, y una porción caudal larga, la médula espinal.

El encéfalo constituye la porción craneal del SNC y, en su origen, consta de tres vesículas; el rombencéfalo (cerebro posterior), el mesencéfalo (cerebro medio) y el prosencéfalo (cerebro anterior).

El rombencéfalo está dividido en:

- a) Mielencéfalo. Da origen al bulbo raquídeo.
- b) Metencéfalo. Con sus placas basal (eferente) y alar (aferente) típicas. Además esta vesícula encefálica da origen al cerebelo, centro de coordinación de la postura y el movimiento, y el puente o protuberancia, que es la vía para las fibras nerviosas entre la médula espinal y las cortezas cerebral y cerebelosa.

El mesencéfalo o cerebro medio se parece más a la médula espinal con sus placas basal eferente y alar aferente. Las placas alares forman los colículos (tubérculos cuadrigéminos) anterior y posterior, que representan estaciones de relevo para los centros reflejos visuales y auditivos respectivamente.<sup>7</sup>

## 2.2 Nervios craneanos

Se denominan nervios craneales a los componentes del sistema nervioso periférico (SNP) que en número de 12 a cada lado (de ahí el concepto de —pa craneal”) emergen del tronco cerebral (Fig. 7).

- Tres son puramente sensitivos: pares I, II y VIII.
- Cinco son puramente motores: pares III, IV, VI, XI y XII.
- Cuatro son mixtos: pares V, VII, IX y X.

Podemos distribuir los pares craneales en 4 grupos:

- Cerebro medio: I y II pares.
- Mesencéfalo: III y IV pares.
- Protuberancia: V, VI, VII y VIII pares.
- Bulbo: IX, X, XI y XII pares.

Esta disposición permite localizar topográficamente una posible lesión en el sistema nervioso, según la semiología derivada de la afectación de un determinado par craneal.<sup>8</sup>

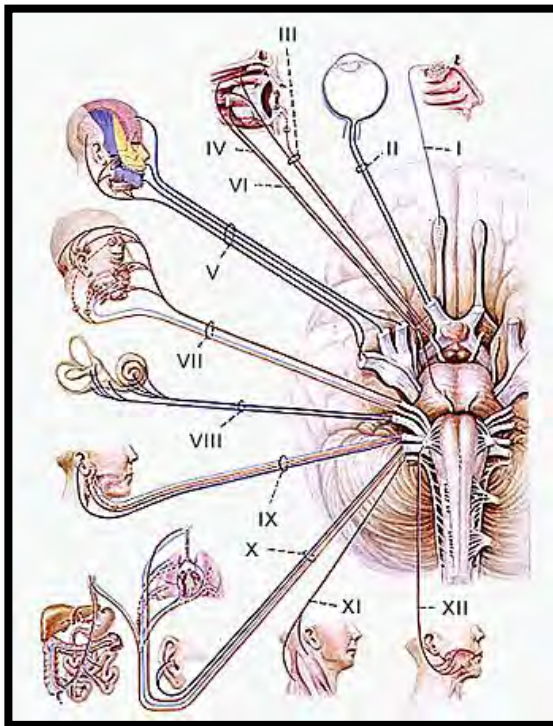


Figura 7. Pares craneales.<sup>11</sup>

### 2.2.1 Origen embrionario

Alrededor de la cuarta semana del desarrollo se hallan presentes los núcleos de los 12 nervios craneanos. Todos ellos excepto los nervios olfatorio (I) y óptico (II), se originan en el tronco del encéfalo, y de estos, únicamente el oculomotor (III) nace fuera de la región del cerebro posterior (Fig. 8). En el cerebro posterior, los centros de proliferación en el neuroepitelio establecen ocho segmentos definidos, denominados rombómeros. Estos rombómeros dan origen a los núcleos motores de los nervios craneanos IV, V, VI, VII, IX, X, XI y XII.

Las neuronas motoras de los núcleos craneanos se encuentran dentro del tronco del encéfalo, mientras que los ganglios sensitivos están situados fuera de éste. En consecuencia, la organización de los nervios craneanos es homóloga a la de los nervios raquídeos, aun cuando no todos tienen fibras motora y sensitivas.<sup>7</sup>

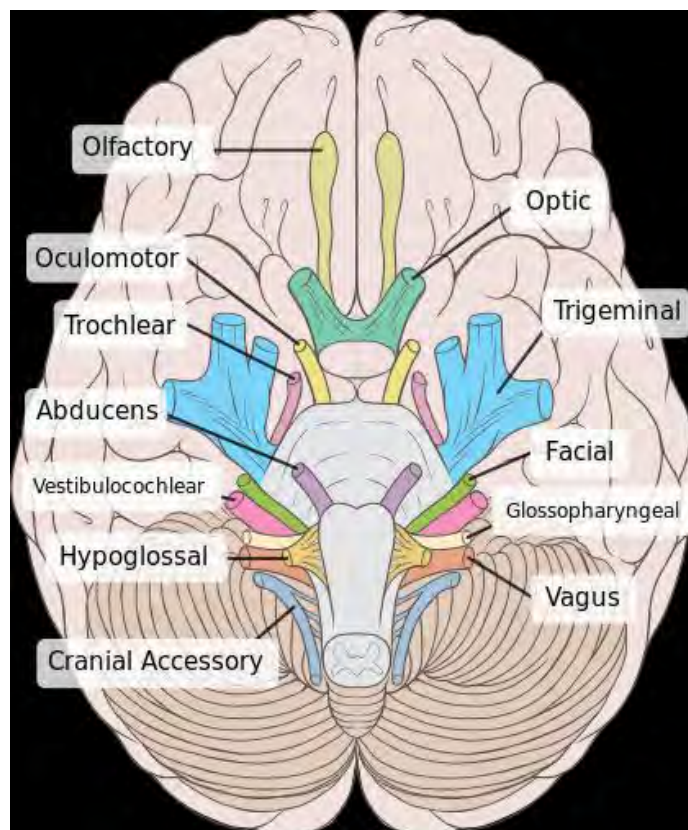


Figura 8. Pares Craneales.<sup>12</sup>

## 2.3 Exteroceptores

Estos receptores sensoriales captan la información que proviene del medio ambiente y la envían al STP. Los receptores universalmente reconocidos son: el oído interno, los ojos y la superficie cutánea plantar (Fig. 6.13.), aunque actualmente el aparato estomatognático es considerado también como un receptor sensorial.<sup>2</sup>

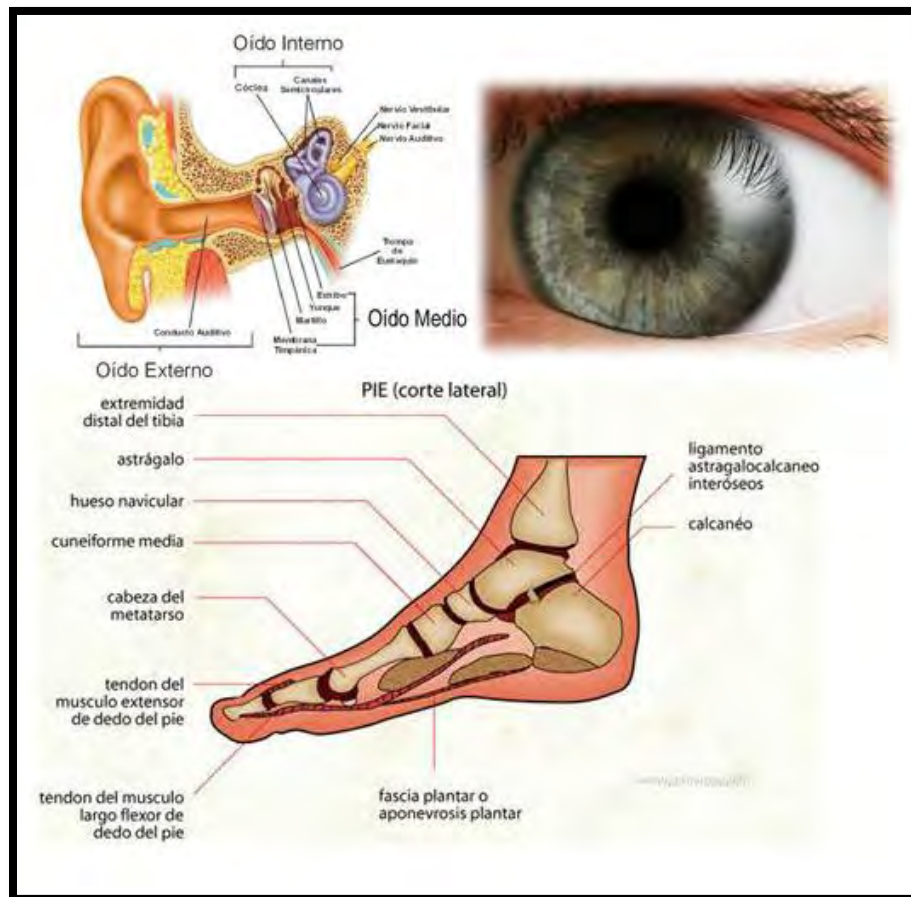


Figura 6.13. Exteroceptores posturales.<sup>13</sup>

## Capítulo III.

### Visión

La visión es fundamentalmente la capacidad de entender los estímulos visuales e interpretar lo que se está viendo, adquirir significado, comprender e integrar lo que se ha visto, esto lleva a una percepción que no es sólo mental sino también un fenómeno corporal.<sup>9</sup>

#### 3.1 Anatomía

El ojo es un órgano par, alojado en las cavidades orbitarias, con forma de globo, se encarga de la percepción de estímulos luminosos, y es uno de los órganos de los sentidos. Tiene la forma esférica con un diámetro aproximado de 2.5 cm. Lo conforman tres membranas concéntricas que de afuera hacia dentro son: esclerótica, coroides y retina. La esclerótica en su parte anterior, presenta un radio menor, por lo que es prominente; la córnea es, por otra parte, transparente, permitiendo que los rayos luminosos puedan penetrar en el globo ocular. Además de las cubiertas (membranas), el ojo posee un sistema de refringencia constituido por el humor acuoso y el humor vítreo y un sistema de lentes: la córnea y el cristalino<sup>10</sup> (Fig. 9).

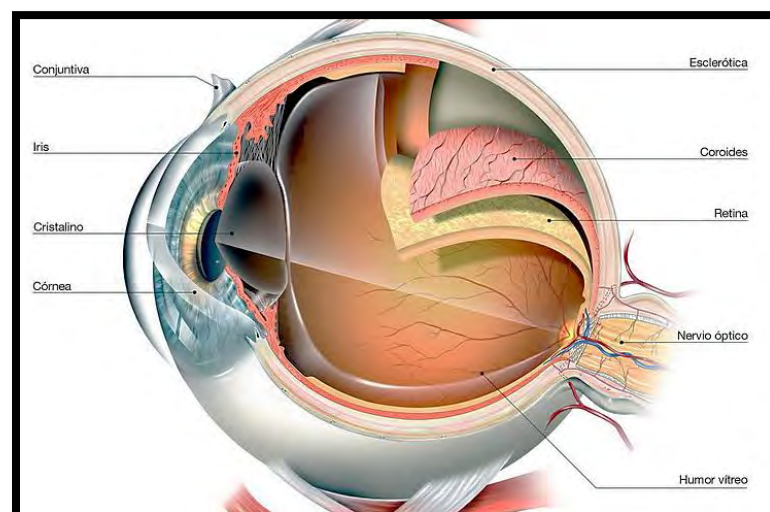


Figura 9. Anatomía del ojo.<sup>14</sup>

### 3.2 Desarrollo embrionario.

El desarrollo de los ojos comienza al final de la cuarta semana como un par de evaginaciones a cada lado del cerebro anterior que darán origen a las vesículas ópticas. Éstas toman contacto con el ectodermo superficial y provocan los cambios necesarios para la formación del cristalino. Cuando la vesícula óptica comienza a invaginarse y da origen a las capas pigmentarias y nerviosas de la retina, la placoda del cristalino se invagina para constituir la vesícula del cristalino. A través del surco formado en la cara inferior de la vesícula óptica, llamada fisura coroidea, penetra en el ojo, la arteria hialoidea, que después será la arteria central de la retina. Las fibras nerviosas del ojo se desplazan por este surco hasta llegar a las áreas ópticas del cerebro. (Fig. 10)

La córnea está constituida por:

- a) Una capa de ectodermo superficial
- b) La estroma, que se continua con la esclerótica
- c) Una capa epitelial que limita la cámara anterior del ojo.<sup>6</sup>

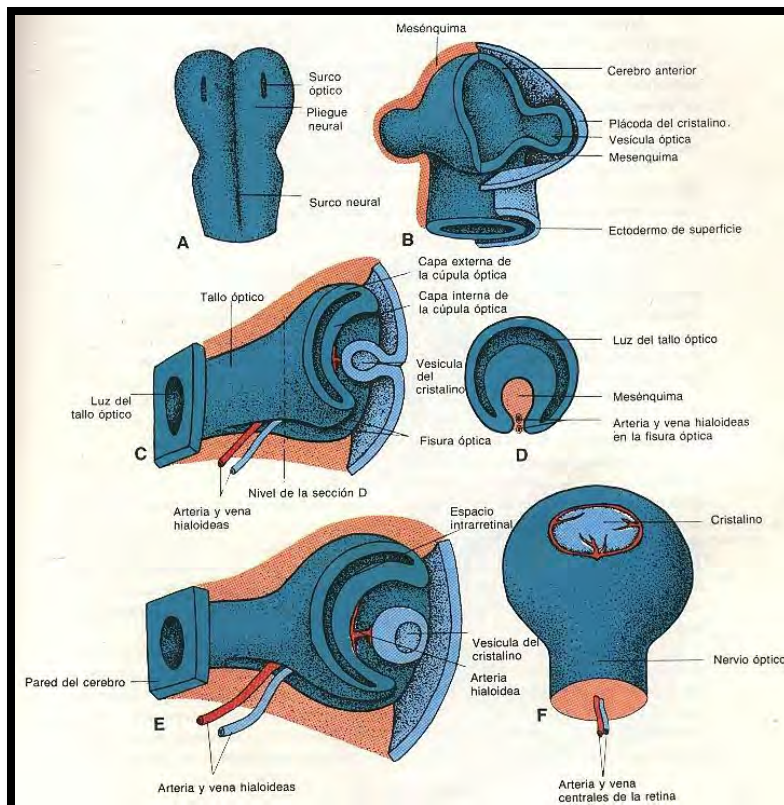


Figura 10. Embriología del ojo<sup>15</sup>



### 3.3 Función.

Los estímulos de luz son recibidos por los fotorreceptores en la retina y el procesamiento inicial de los estímulos lumínicos se realiza en la retina. Aunque la retina proyecta axones a regiones del diencefalo y el mesencefalo, la mayoría de las fibras terminan en el cuerpo geniculado lateral que a su vez envía información hacia la corteza visual primaria en el lóbulo occipital. De allí, la información visual se distribuye en áreas visuales de asociación en los lóbulos occipital, temporal y parietal.<sup>11</sup>

#### 3.3.1 La retina

La capa más interna del globo ocular es la retina, que está constituida por la retina neuronal y el epitelio pigmentario. Al describir las capas y células de la retina se utilizan los términos interno y externo. El primero se refiere a estructuras localizadas hacia el vítreo y el segundo se utiliza en referencia a las estructuras localizadas hacia el epitelio pigmentario.

El epitelio pigmentario está formado por una capa de células cuboidales unidas estrechamente entre sí, lo que bloquea el flujo de plasma o iones. Este epitelio suporta a la retina neuronal con nutrientes en la forma de glucosa e iones esenciales, protege los fotorreceptores de daño potencial por niveles altos de luz y mantiene la anatomía de los fotorreceptores a través de la fagocitosis.

La retina neuronal contiene los fotorreceptores que absorben los cuanta de luz (fotones) y convierten la energía lumínica en un impulso nervioso. Estos impulsos se procesan en las diferentes capas de la retina neuronal. La unión entre el epitelio pigmentario y la retina neuronal es inestable y esto es lo que favorece el desprendimiento de la retina en el cual la retina neuronal se separa del pigmento epitelial. La retina neuronal está constituida por siete capas, de las cuales las dos más externas están formadas por los fotorreceptores, las intermedias por interneuronas, la capa seis contiene los cuerpos de las neuronas ganglionares y la capa siete (la más interna)



compuesta por los axones de las neuronas ganglionares, que convergen hacia el disco óptico para formar el nervio óptico. Las capas dos a siete están delimitadas por un par de membranas limitantes que consisten en procesos gliales, la membrana limitante externa está ubicada entre las capas 1 y 2 y la limitante interna entre las fibras nerviosas y el vítreo. Hay cinco tipos de neuronas en la retina, los fotorreceptores, las bipolares, las horizontales, las amacrinas y las ganglionares.

Los conos y bastoncillos son los receptores fóticos (Fig. 11) y ambos poseen un diseño similar. Un segmento externo que está en contacto con el epitelio pigmentario y posee cientos de discos membranosos, el cilium que es un estrechamiento que une el segmento externo con el segmento interno que contiene las mitocondrias y más interno se encuentra el núcleo y finalmente los fotorreceptores terminan formando una expansión sináptica que se denomina esférula en los conos y pedículo en los bastoncillos. Los bastoncillos se denominan así por la forma cilíndrica y los conos por la forma triangular de su segmento externo. Los discos laminares que están en la porción distal del segmento externo, se desprenden y son fagocitados por el epitelio pigmentario, de tal manera que el segmento externo está en continua renovación. La rodopsina en los bastoncillos absorbe los fotones e inicia una serie de cambios tendientes a la hiperpolarización de la membrana, en los conos es la conopsina. Se describen tres tipos de conos, cada uno responde a diferentes ondas de luz, los grandes (conos rojos) que responden a ondas largas, los medianos (conos verdes) que responden a ondas medias y los pequeños (conos azules) que responden a ondas cortas de luz.<sup>11</sup>

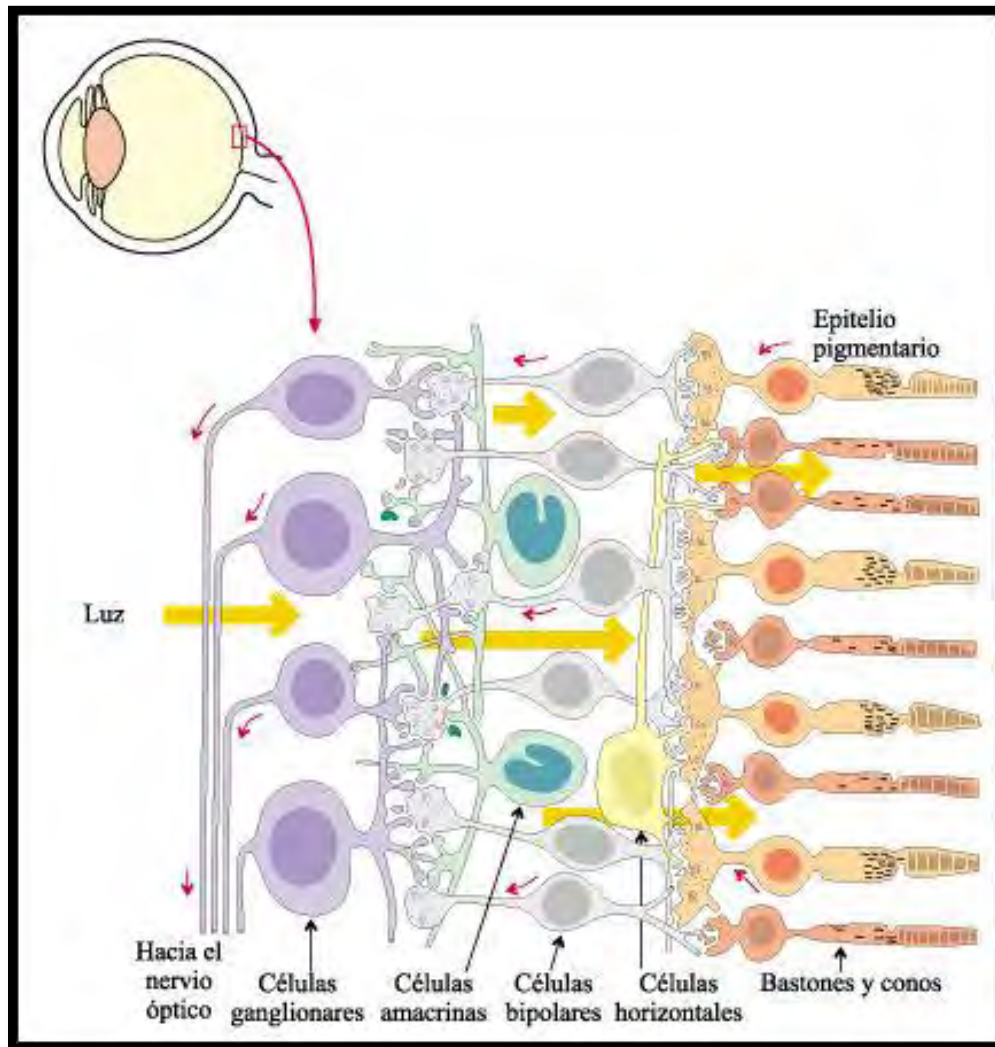


Figura 11. Disposición en el ojo de conos y bastones.<sup>16</sup>



### 3.4 Situación en marcha

El ojo puede alterar de forma significativa a la postura y esto se puede dar de dos formas por refracción o por oculomotricidad.

La refracción es un problema visivo propiamente dicho, esto puede hacer que la cabeza se modifique o se reacomode por causa de una mala visión y esto con el tiempo afectara a la postura, esto puede ser solucionado por un oculista o un optometrista que rehabilite el ojo de forma funcional por medio de unos anteojos establecidos, en estos casos se puede observar si no existe alguna alteración bucal que haya magnificado el problema o viceversa si este problema visivo haya alterado de forma significativa el Sistema Estomatognático.

La oculomotricidad es una disfunción ocasionada por los músculos del ojo (Fig. 11.1), ya que si ellos no poseen la contracción suficiente para mantener el ojo viendo un objeto en el entrecejo, esto nos indica alguna alteración en el Sistema Estomatognático. Para comenzar a entender esta alteración es importante recordar que el músculo que le permite la convergencia al ojo hacia el entrecejo es el músculo Recto Interno el cual esta inervado por el Nervio Oculomotor (III par craneal) el cual está en íntima relación con el Nervio Trigémino (V par craneal). Cuando el músculo no tiene la tonicidad suficiente para mantener la convergencia del ojo se llama hipo convergencia, (ya sea derecha, izquierda o bilateral) la cual generalmente podemos asociar a un desplazamiento mandibular de forma homóloga en relación a la hipo convergencia; es decir, si la mandíbula se encuentra desviada hacia la derecha por un motivo adaptativo a la postura o por una alteración propia de la boca la hipo convergencia se presentara en el ojo derecho, lo mismo del lado contrario y cuando hablamos de una hipo convergencia bilateral es asociada a una proyección anterior de la mandíbula; si el ojo a pesar de presentar hipo convergencia ya sea de un lado o del otro se nota como si estuviera observando hacia el externo se conoce como exoforía externa y

esto se debe a que existe mayor tonicidad en el músculo recto externo (inervado por el VI par, el nervio abductor) que en el músculo recto interno.<sup>12</sup>

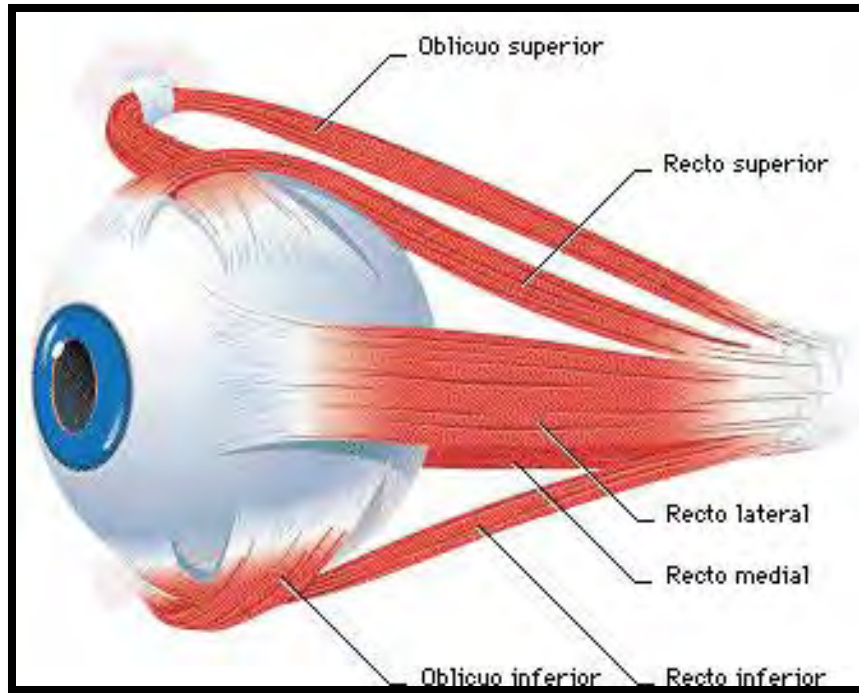


Figura 11.1. Músculos extrínsecos del ojo.<sup>17</sup>



## Capítulo IV. Audición

Constituye los procesos psico-fisiológicos que proporcionan al ser humano la capacidad de oír; el oído es una unidad anatómica relacionada con la audición y el equilibrio.

Sin embargo en el embrión se desarrolla a partir de tres partes diferentes:

- a) El oído externo funciona como un órgano que recoge los sonidos.
- b) El oído medio conduce los sonidos del oído externo al interno
- c) El oído interno convierte las ondas sonoras en impulsos nerviosos y registra los cambios de equilibrio.<sup>7</sup>

### 4.1 Desarrollo embrionario – Oído interno

El oído consiste en tres partes que tienen un origen diferente, pero funcionan como una unidad. El oído interno se origina en la vesícula ótica, que en la cuarta semana de desarrollo se desprende del ectodermo superficial. Esta vesícula se divide en un componente ventral que da origen al sáculo y al conducto coclear, y otro dorsal que origina al utrículo, los conductos semicirculares y el conducto endolinfático. Las estructuras epiteliales formadas de tal modo se denominan en conjunto laberinto membranoso. Con excepción del conducto coclear, a partir del cual se desarrolla el órgano de Corti, todas las estructuras que derivan del laberinto membranoso cumplen funciones relacionadas con el equilibrio.<sup>7</sup>

## 4.2 Sistema vestibular

El sistema vestibular está relacionado con la postura, la orientación espacial y la coordinación de los movimientos de la cabeza y de los ojos. Es un componente esencial en la producción de respuestas motoras que son cruciales para el funcionamiento diario. A través de la evolución, la naturaleza altamente conservada del sistema vestibular se revela a través de las similitudes en la organización anatómica de los receptores y las conexiones nerviosas en peces, reptiles, aves y mamíferos.<sup>5</sup>



Figura 12. El equilibrio es importante en el desarrollo humano.<sup>18</sup>



#### 4.2.1 Anatomía y función

La porción vestibular del laberinto óseo humano está constituido por una porción central, el vestíbulo, y tres canales semicirculares; horizontal, anterior y posterior, que se unen al vestíbulo. Cada canal semicircular contiene el conducto semicircular que corresponde a la porción membranosa del laberinto y en el vestíbulo se encuentran los dos órganos otolíticos, el utrículo y el sáculo que corresponden a la porción membranosa del vestíbulo. Los conductos semicirculares y los órganos otolíticos, contienen endolinfa y están suspendidos en la peri-linfa que se encuentra dentro del laberinto óseo. Cada conducto semicircular se comunica, en sus dos extremos con el utrículo. Un extremo presenta una dilatación, la ampolla, que contiene la cresta ampular, que corresponde a los receptores neurosensoriales que residen en la base de cada ampolla. Los receptores en el utrículo, la mácula utricular, se localizan en la base y los receptores del sáculo, la mácula sacular, en la pared medial. Los conductos semirculares están relacionados con los movimientos rotacionales de la cabeza (aceleración angular), mientras que los órganos otolíticos se relacionan con los movimientos de traslación (aceleración lineal) o relacionados con la fuerza de gravedad, como el experimentado en un ascensor.

Cada cresta ampular está constituida por células sustentaculares y células ciliadas. Estas últimas poseen una serie de estereocilias que en el extremo se acompañan de un kinocilio. Cada célula ciliada contiene entre 60 a 100 estereocilias, organizadas en forma ascendente, y un solo kinocilio. Hay dos tipos de células ciliadas, las tipo I que tienen forma de cáliz y se localizan hacia el centro de la cresta y las tipo II cilíndricas localizadas hacia la porción lateral. Todo el grupo celular está cubierto por una masa gelatinosa, la cúpula. Las estereocilias de una misma cresta, están alineadas con el kinocilio, de tal manera que la deflección de la cúpula en una dirección, desencadena la activación de las fibras aferentes que inervan las células ciliadas, mientras

que la deflexión en sentido opuesto causa una disminución en la actividad de las fibras aferentes.

Las máculas del utrículo y el sáculo (Fig.13) tienen una estructura similar a las crestas ampulares, es decir también contienen un grupo de células sustentaculares y ciliadas. Las máculas están cubiertas por una capa gelatinosa, similar a la encontrada en las crestas ampulares, sin embargo cada mácula contiene además pequeños cristales de carbonato de calcio denominados otoconia u otolitos.<sup>11</sup>

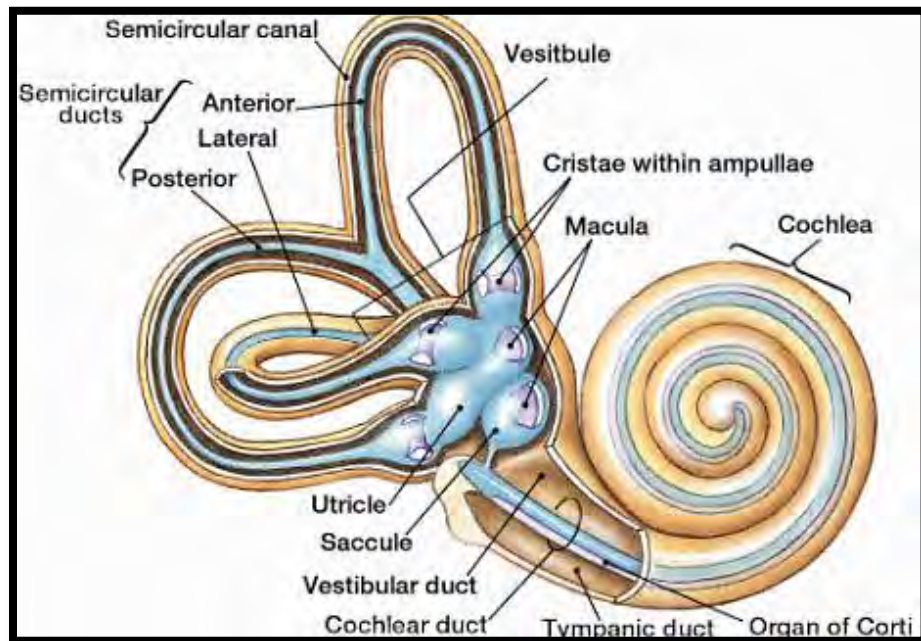


Figura 13. Aparato vestibular<sup>19</sup>



## Capítulo V. Cadenas musculares.

Las cadenas musculares son circuitos en continuidad de dirección y de planos anatómicos por donde circulan las fuerzas organizadoras del cuerpo.

El cuerpo de pie tendrá que adaptarse a la fuerza de gravedad y asegurar su equilibrio para realizar todos los movimientos corporales y las cadenas musculares aseguran esta función.

El tratamiento por las cadenas musculares es en realidad un trabajo de las fascias. Los músculos están contenidos en vainas interdependientes, se deberá siempre buscar las causas a través de la lógica, la comprensión y el respeto de las estructuras.

El cuerpo obedece a 3 leyes:

- Equilibrio
- Economía
- Confort (no dolor)

El esquema adaptativo (curvado), la organización del cuerpo tratará de conservar el equilibrio, pero concediendo prioridad al no dolor.

El hombre está dispuesto a todo por no sufrir. Se curvará, disminuirá su movilidad en la medida que sus adaptaciones defensivas, menos económicas le harán recuperar el confort.

De origen mesodérmico, todas las estructuras conjuntivas (aponeurosis, vainas, tendones, ligamentos, cápsulas, periostio, pleura, peritoneo...) forman parte, en el plano funcional, de una única fascia.

El cuerpo humano se compone de diversas unidades funcionales:

- Unidad funcional cefálica = cabeza y cuello
- Unidad funcional del tronco = tórax y abdomen
- Una unidad funcional para cada miembro = miembros inferiores, miembros superiores, mandíbula.

La palabra unida funcional resume bien la independencia de estas diferentes unidades, que tienen un poder de autogestión para solucionar problemas regionales, pero que están en relación y cooperación, si es preciso, al nivel de una organización general.<sup>13</sup>

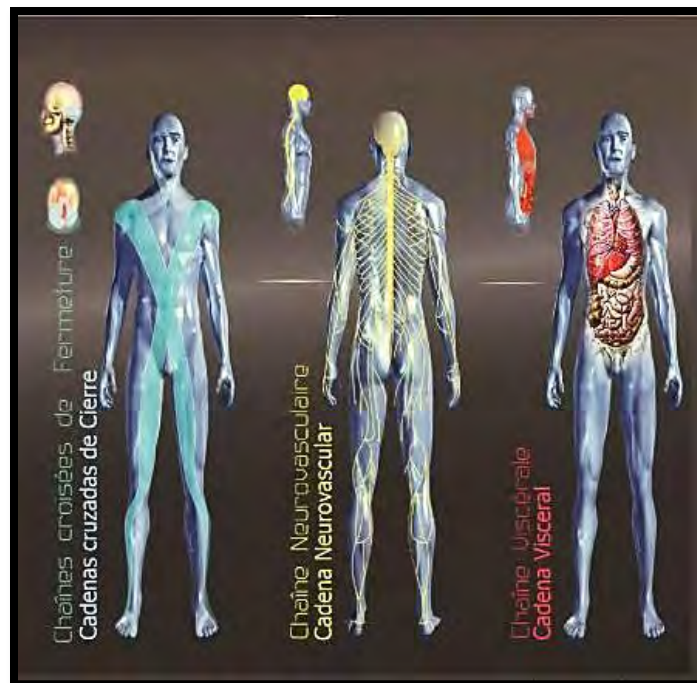


Figura 14-15. Cadenas musculares.<sup>20</sup>



## Capítulo VI.

### Pares craneales relacionados con la visión y la audición.

Pese al extraordinario desarrollo de las técnicas de neuroimagen, una correcta exploración neurológica resulta esencial en la aproximación al paciente con sintomatología neurológica.<sup>8</sup>

#### 5.1 Semiología clínica

##### 5.1.1 Nervio óptico (II par craneal)

###### 5.1.1.1 Agudeza visual

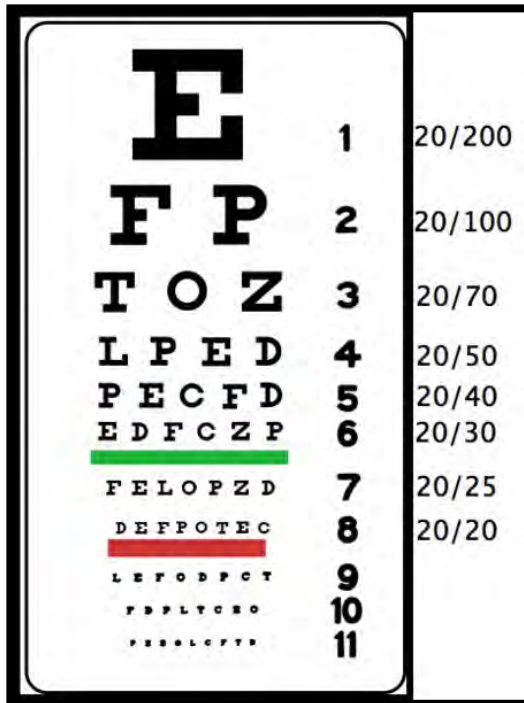
Examine cada ojo por separado (permita que el paciente use sus gafas o lentes de contacto)

- *Visión de lejos.* Tabla de Snellen (Fig. 16), colocada a 6 m de distancia, comenzando por ojo derecho, se hace que el paciente lea cada línea hasta que no sea capaz de distinguir detalles.
- *Visión de cerca.* Tabla de Jaeger, colocada a 30 cm. Si la lectura no es posible, se realiza prueba de visión cuenta dedos, colocándose a 1 m. Si la visión es menor, hay que determinar si percibe luz.

###### 5.1.1.2 Campo de visión

La campimetría por confrontación es la técnica más sencilla, rápida y flexible. El explorador se sitúa —~~nariz~~ con nariz” frente al paciente, a una distancia de alrededor de 1 m. Cada ojo se examina por separado; el explorador cerrará un ojo y el paciente el ojo situado enfrente. Ambos ojos abiertos se mirarán. El explorador pedirá al paciente que le informe del momento en que observa por primera vez un objetivo (p. ej., un dedo del explorador) que entra plenamente en el campo de visión del explorador (campimetría de contorno) y que se moverá a una distancia equidistante entre ambos desde la periferia hacia

adentro en cada cuadrante de visión. Otro método para explorar el campo visual por confrontación es el recuento de dedos. Se usará el campo visual del explorador como control.<sup>8</sup>



E	1	20/200
F P	2	20/100
T O Z	3	20/70
L P E D	4	20/50
P E C F D	5	20/40
E D F C Z P	6	20/30
F E L O P Z D	7	20/25
D E F P O T E C	8	20/20
L E F O D P C T	9	
F P L Y C E O	10	
P E R L O C F T E	11	

Figura 16. Tabla de Snellen.<sup>21</sup>

### 5.1.1.3 Interpretación

Un escotoma es un defecto en un campo visual (Fig. 17). Según el nivel donde se localiza la lesión de la vía visual podemos diferenciar entre:

- Lesiones prequiasmáticas. Producirán escotomas o amaurosis del mismo lado de la vía afectada.
- Lesiones quiasmáticas o retroquiasmáticas. Hemianopsia bitemporal, cuadrantanopsia bitemporal superior o inferior (si lesiones en quiasma) y hemianopsia homónima contralateral o cuadrantanopsia homónima superior/inferior (en lesiones retroquiasmáticas).<sup>14</sup>

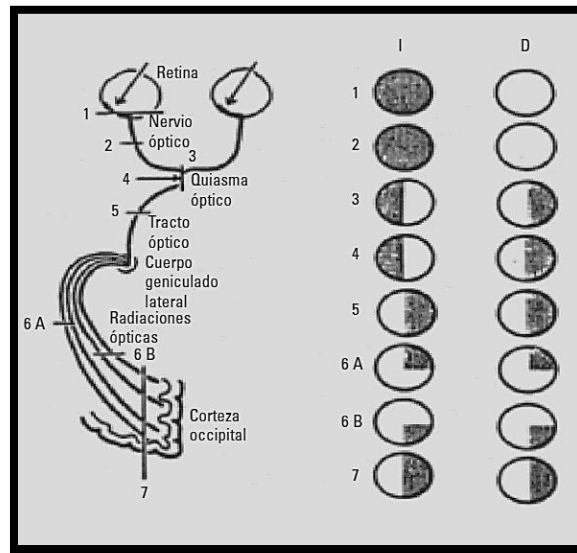


Figura 17. II par craneal. Vías y defectos típicos del campo visual.<sup>22</sup>



### 5.1.2 Movimiento ocular (III, IV, VI par craneal)

Nervio motor ocular común (III par craneal), nervio troclear o patético (IV par craneal) y nervio motor ocular externo (VI par craneal, abductor) Se comentan en conjunto, ya que todos ellos inervan músculos que intervienen en el movimiento ocular (Fig. 18). Además, el nervio III craneal controla la constricción pupilar.

#### 5.1.2.1 Exploración

Estos 3 nervios se exploran al mismo tiempo, porque en su conjunto se encargan de la motilidad extrínseca e intrínseca del ojo.

- Observe si la apertura de ambos ojos es simétrica.
- Observe si hay estrabismo (desviación del globo ocular) o desviación lateral de la cabeza.
- Motilidad ocular extrínseca. Solicite al paciente que mantenga la cabeza de frente y sin moverla, y pídale que siga el dedo del explorador a un lado, a otro, hacia arriba y abajo (la dirección del dedo formará una H). Explore la convergencia de la mirada dirigiendo su dedo hacia el puente nasal del paciente y solicitándole que lo siga.
- Observe si la motilidad es normal en cada globo ocular y en los 2 a la vez (mirada conjugada horizontal, vertical y convergencia).
- Motilidad ocular intrínseca. Explore las pupilas en reposo anotando su forma y tamaño. Explore el reflejo fotomotor en un ambiente de luz tenue mediante una linterna potente de foco fino, ilumine cada pupila por separado y observe si se contrae ella (reflejo fotomotor) y la otra (reflejo consensual).<sup>8</sup>

### 5.1.2.1 Interpretación

La presencia de asimetría en la apertura de los párpados se denomina ptosis, que supone la afectación del III par. A ella pueden sumarse otros signos de afectación del III par como midriasis pupilar y estrabismo divergente (por la acción del recto externo). La disminución o ausencia del movimiento asociado a algún músculo extraocular implica la disfunción del nervio correspondiente (si bien debe tenerse en cuenta que en condiciones clínicas concretas puede ser el músculo en exclusiva el que esté afectado). En los casos de paresia del IV par puede observarse desviación lateral de la cabeza para evitar la visión doble (diplopía). Las anomalías de los reflejos pupilares puede deberse a lesión del brazo aferente del reflejo (II par), del eferente (III par) o de su centro integrador en el mesencéfalo. Las alteraciones en la mirada conjugada —si la motilidad de cada uno de los músculos inervados por los pares III, IV y VI es normal—, se debe a alteración en sus conexiones en el tronco cerebral.

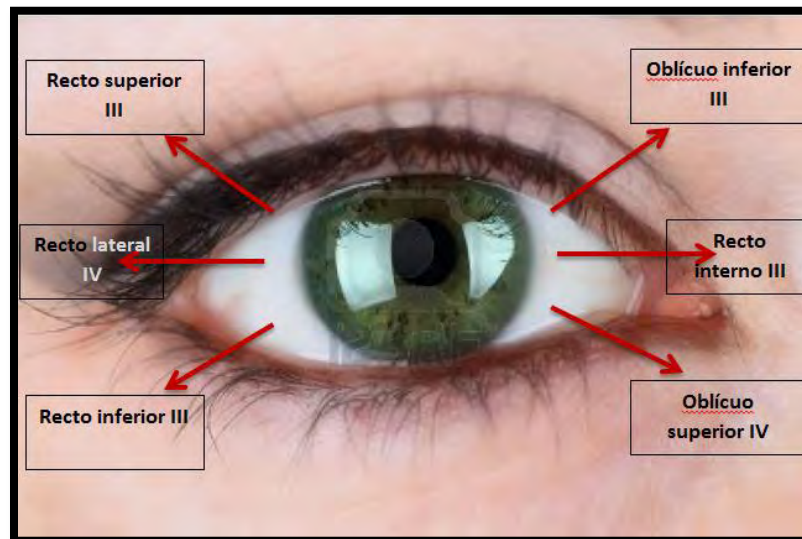


Figura 18. III, IV, VI par craneal. Dirección del movimiento del globo ocular accionado por los músculos oculares extrínsecos.<sup>22</sup>

### 5.1.3 Nervio trigémino (V par craneal)

Como la rama oftálmica del V par recoge la sensibilidad de la superficie del ojo, evaluaremos esta función examinando el reflejo corneal. Utilizaremos un poco de algodón enrollado y estirado, pediremos al paciente que mire en dirección contraria al ojo que vamos a explorar y con suavidad tocaremos la córnea (Fig. 19); lo que provocará el cierre del párpado (respuesta eferente motora dependiente del nervio facial).

Respuesta positiva –parpadeo del ojo ipsilateral (reflejo corneal directo) y del ojo contralateral (reflejo corneal consensual).

Si el arco sensorial está intacto pero el motor no lo está, sólo se produce parpadeo del ojo contralateral.

Si el arco sensorial no está intacto, no parpadea ninguno de los ojos; pero si el arco motor está intacto y el sensorial no, el parpadeo se producirá con la estimulación del ojo contralateral.

#### 5.1.3.1 Interpretación

La afectación del nervio o alguna de sus ramas ocasionará debilidad y atrofia de la musculatura correspondiente así como desviación de la mandíbula hacia el lado del músculo débil a medida que se abre la boca lentamente. El reflejo corneal estará abolido y la sensibilidad facial disminuida, dependiendo de la rama sensitiva afectada.<sup>8</sup>

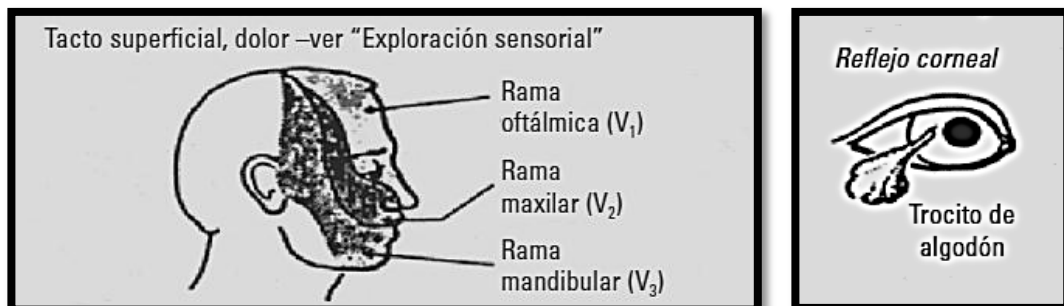


Figura 19. V par craneal. Sensibilidad; acercarse lentamente para evitar parpadeos involuntarios.<sup>22</sup>

## 5.1.4 Nervio facial (VII par craneal)

### 5.1.4.1 Exploración

- Función motora: Pídale que eleve los párpados y que cierre fuertemente los ojos (músculo orbicular de los párpados), usted no debería poder abrirlos.
- Función refleja: Búsqueda de reflejos de parpadeo (amenaza), corneal y orbicular de los ojos o nasopalpebral, percutiendo con un martillo o con los dedos sobre el borde del arco superciliar.

### 5.1.4.2 Interpretación

Patrón de neurona motora inferior o parálisis facial —**periférica**”, caracterizado por la incapacidad del paciente para arrugar la frente, cerrar el párpado (produciendo el signo de Bell (Fig. 20) o visión de la esclera por debajo del párpado parcialmente cerrado) o retraer el ángulo de la boca del mismo lado del nervio lesionado.<sup>14</sup>



Figura 20. Signo de Bell.<sup>22</sup>



### **5.1.5 Nervio vestibulococlear (VIII par craneal)**

Desde un punto de vista anatomofuncional, el VIII par se compone de 2 ramas: coclear, que se encarga de la audición, y vestibular, que se encarga del sentido del equilibrio.

#### **5.1.5.1 Rama vestibular**

Los movimientos de aceleración lineal y angular son recogidos por el laberinto (sáculo, utrículo y conductos semicirculares) a través de las aferencias periféricas de las células del ganglio vestibular, cuyas fibras centrales (primera neurona) constituyen el nervio vestibular. Entra en el tronco a nivel bulboprotuberancial y termina en los núcleos vestibulares, que establecen conexiones con el fascículo longitudinal medial (FLM) para el control de los movimientos conjugados de los ojos, en relación con los movimientos cefálicos y con el cerebelo, formación reticular y médula, para facilitar el control del tono muscular con relación a la postura. Desde aquí parten sus fibras hasta tálamo y la corteza temporal.

- Función vestibular: Observe los ojos en reposo y tras explorar la motilidad ocular extrínseca busque la presencia de nistagmo.

#### **5.1.5.2 Prueba de Romberg**

- Prueba del índice (Fig.21). Extienda sus brazos frente al paciente y pídale que haga lo mismo de tal forma que los dedos índices de cada mano del explorador y el paciente se toquen. Pídale que cierre los ojos y que baje alternativamente cada uno de los brazos, y vuelva a levantarlos hasta tocar exactamente el índice del explorador (que por supuesto mantendrá su posición)
- Maniobra de Dix-Hallpike. Consiste en provocar nistagmo en el paciente (Fig. 22), tras llevar rápidamente su cabeza desde la posición de sedestación a decúbito e imprimirle un giro de 30-45° a cada lado. Hacer que el paciente mire en todas direcciones y observe cada ojo por

si existe nistagmo. Registrar: la dirección de la fase rápida la dirección en la cual el nistagmo es máximo

Nota: Puede ser fisiológico un nistagmo brusco, mínimo y no sostenido que se observa cuando el ojo en aducción se desvía más allá del ángulo interno.<sup>7</sup>

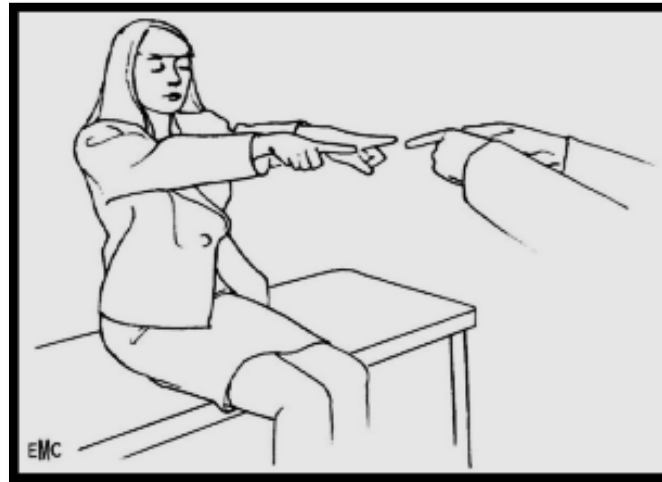


Figura 21. Prueba de Romberg.<sup>23</sup>

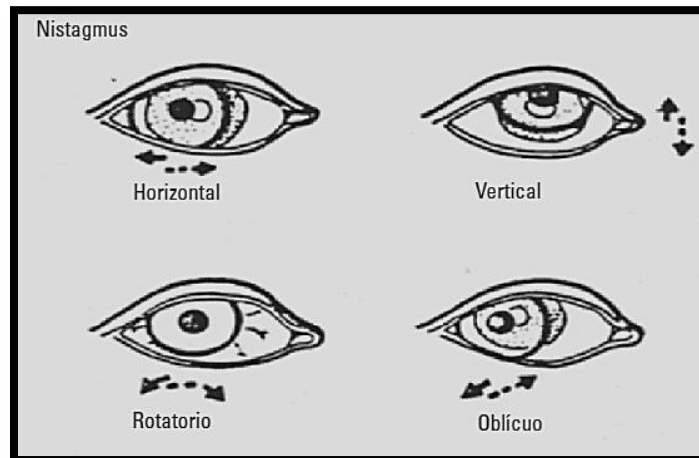


Figura 22. VIII par craneal vestibulococlear.<sup>22</sup>



Podemos hacer una revisión rápida de los pares craneales afectados y su manifestación clínica en el siguiente cuadro (Fig. 23).<sup>8</sup>

Par craneal	Músculos inervados	Manifestaciones clínicas
III	Elevador del párpado superior. Rectos interno, superior e inferior. Oblicuo menor	Ptosis
		Ojo desviado hacia fuera y abajo El ojo no se mueve ni hacia dentro ni hacia arriba
IV	Oblicuo mayor	El ojo no se mueve hacia abajo
V	Músculos de la masticación	Trastorno de la masticación
		Desviación de la boca hacia el lado del nervio lesionado
VI	Recto externo	Estrabismo convergente (ojo desviado hacia adentro)
		El ojo no se mueve hacia fuera
VII	Músculos faciales y cutáneo del cuello	Trastorno de la masticación
		Desviación de la boca hacia el lado del nervio sano
		Signo de Bell Espasmo hemifacial
IX	Faríngeos	Disfagia
	Músculos del velo palatino	Desviación de la úvula hacia el lado del nervio sano
X	Faríngeos Laríngeos	Disfagia
		Dísartria
XI	Esternocleidomastoideo	Incapacidad para girar la cabeza y elevar el hombro
	Trapezio	
XII	Musculatura de la lengua	Desviación de la lengua hacia el lado del nervio lesionado

Figura 23. Manifestaciones motoras asociadas a afectación de los pares craneales.<sup>24</sup>

## Capítulo VII.

### Uso de prismas activos en el síndrome de deficiencia postural

Los prismas activos o también llamados posturales actúan sobre el sistema propioceptivo, el cual es un sistema neurológico complejo, considerado como un sexto sentido, que informa al cerebro sobre sensaciones de hambre, sed, debilidad, bien o malestar, etc. y, la que especialmente interesa en posturología, sobre el tono muscular, sobre la relación entre cada segmento de nuestro cuerpo y el todo corporal y sobre la relación entre nuestro cuerpo y el espacio (Fig. 24).

Capta la información que necesita de diferentes sistemas: receptores cutáneo-plantares, husos musculares, receptores articulares, oído interno y, uno de las más importantes, del sistema visual.

La información que llega al cerebro desde todos estos sistemas se integra en una especie de programa donde reside la consciencia innata de esquema corporal.<sup>15</sup>

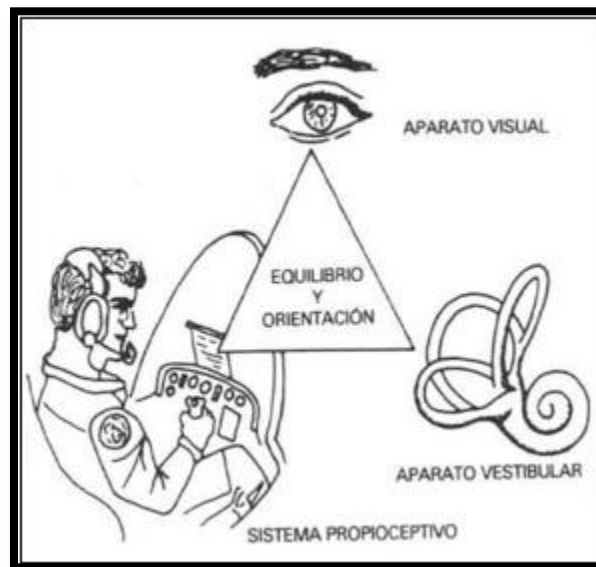


Figura 24. En el equilibrio están involucrados diversos sistemas sensoriales.<sup>25</sup>

## 7.1 Síndrome de deficiencia postural

Se produce como consecuencia de una entrada errónea de información al sistema propioceptivo.

La adopción sistemática de posturas incorrectas debido a múltiples factores (vida sedentaria, trabajos monótonos, los hábitos adquiridos condicionados por nuestra cultura, etc.) acaba perturbando la noción innata que tenemos de esquema corporal y obliga a una tentativa de reformulación de este esquema. Este proceso provoca una serie de signos y síntomas que reciben el nombre de Síndrome de Deficiencia Postural (Fig. 25)

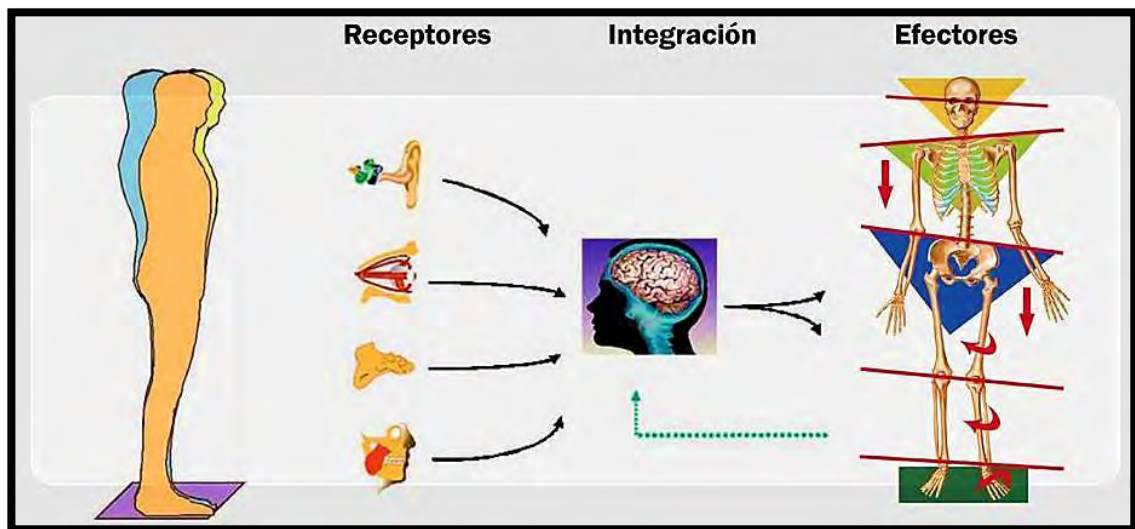


Figura 25. Alteración de la postura. Niveles cintura escapular y pélvica.<sup>26</sup>

### 7.1.1 Causas y síntomas

- Alejamiento inconsciente de la biomecánica ideal.
- Alteración del equilibrio tónico postural, que contribuye a una percepción equivocada del esquema corporal.
- Parece que existe una relación entre los errores de información propioceptiva y la inhibición funcional de ciertas áreas del cerebro.
- Desequilibrio (sensación de mareo, vértigo, etc.)



- Patología dolorosa (dificultad para hacer movimientos simples, como peinarse, etc.)
- Perturbaciones de la localización espacial.
- Perturbaciones de los movimientos oculares (ej. Insuficiencia de convergencia)
- Alteraciones de la percepción sensorial (ej. diplopía monocular).
- Dislexia y perturbaciones del aprendizaje.

Cuando la disfunción propioceptiva tiene incidencia a nivel de las funciones cerebrales necesarias para la lectura, surge la dislexia. Des de este punto de vista, se considera la dislexia como una disfunción perceptiva de origen propioceptivo.

### 7.1.2 Tratamiento

- Reeduación postural
- Prescripción de Lentes Prismáticas
- Plantillas Posturales
- Tratamientos Odontológicos<sup>15</sup>

## 7.2 Relación del sistema visual y el síndrome de deficiencia postural

El Sistema Visual informa de:

La localización espacial egocéntrica permitiendo que el cerebro conozca:

- La localización de nuestro cuerpo en el espacio (Fig.26)
- La relación con los objetos que nos rodean
- Permite la percepción a nivel cerebral de la tonicidad relativa del conjunto de músculos oculomotores.

Este último concepto es el que explica el motivo por el cual funcionan los prismas posturales.

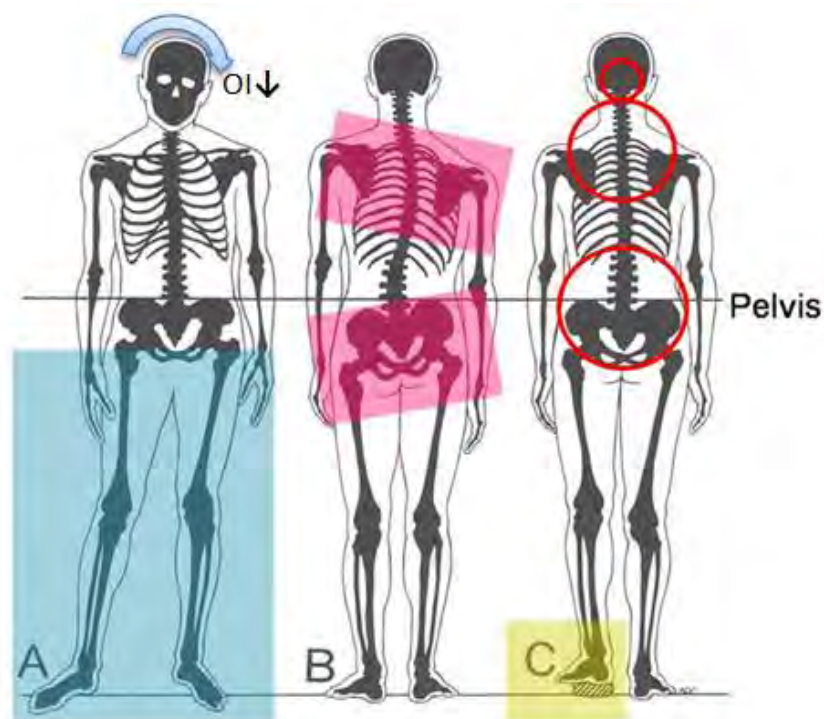


Figura 26. Acomodación de la cabeza y cuerpo, respecto a la información visual recibida.<sup>27</sup>



Cuando colocamos un prisma delante del ojo:

- Inducimos una alteración de la percepción de la localización de la imagen en el espacio.
- Alteramos las referencias espaciales preexistentes a causa de su efecto óptico (relación espacio-cuerpo).

Concretamente provocan el relajamiento del músculo oblicuo inferior, de forma que al estar conectado con los músculos esqueléticos a través del sistema propioceptivo, se produce también una relajación de estos. La consecuencia es que los prismas modifican la entrada de información propioceptiva.

Tanto en el caso de niños como en adultos siempre hay que tener presente que con frecuencia la intervención para resolver estos problemas ha de ser multidisciplinaria (odontólogo, podólogo posturólogo, optometrista, oftalmólogo, osteópata).<sup>15</sup>



## Capítulo VIII.

### Importancia de la correlación entre los sistemas visual, auditivo y estomatognático.

Toda inclinación de la cabeza provoca dolor temporomandibular. Como es en el caso del sistema visual, toda disfunción visual de cualquier tipo provoca desviación de la cabeza a menor o mayor grado. Dicha inclinación o adopción permanente o frecuente de la cabeza con respecto a la línea media se le conoce como tortícolis ocular, el fallo de los mecanismos reguladores o de soporte músculo esqueléticos originan la tortícolis, también ocurre en la parálisis de los músculos extraoculares modificando la actitud postural de la columna resultando en una escoliosis. Duke Elder (1946) identificó la interacción dinámica del sistema visual, “existiendo una íntima asociación entre movimientos oculares y cambios en la postura”, como también identificó que la postura juega un papel muy importante en la visión como en la percepción visual.<sup>16</sup>

El sistema visual muestra la posición del cuerpo con respecto al entorno, la entrada visual, la retina permite la estabilidad postural para el movimiento anteroposterior por medio de la visión periférica, para el movimiento derecha-izquierda por medio de la visión central.

El sistema vestibular, que permite la posición del cuerpo en movimiento, así como la posición de la cabeza en relación al centro de gravedad y a la verticalidad.

El sistema estomatognático, que por medio de la sensibilidad alveolo-dentaria, siendo esta percibida por los receptores dentarios y periodontales, informa al sistema nervioso de manera muy sensible la estabilidad y la dinámica de la



mandíbula. La mandíbula debe estar estabilizada sin ninguna interferencia en la oclusión para poder realizar cualquier acción corporal.

Los endocaptadores, analizan e informan internamente la posición en la que se encuentra el individuo, así como la situación de sus huesos, articulaciones, ligamentos, son los encargados de recibir una información recíproca de cada uno de los exosensores cefálicos en correlación con los exteroceptores podálicos y manuales.<sup>16</sup>



## Conclusiones

La importancia del conocimiento del Sistema Tónico Postural (STP) y su relación con la Estomatología nos permite entender por qué el diagnóstico de las disfunciones corporales en conjunto, se asocian en el desarrollo de las anomalías que afectan el equilibrio no sólo corporal en general, sino en la odontología respecto a las funciones del sistema estomatognático.

Los pies, los ojos, los oídos poseen receptores posturales primarios con funciones exteroceptivas y propioceptivas, las cuales informan al SNC del estado de equilibrio e inducen a una respuesta postural específica para un momento determinado, pudiendo modificar el estado de las cadenas biocinemáticas musculares y en consecuencia el equilibrio osteoarticular.

La sintomatología del paciente no es algo a tratar directamente sino sólo un elemento más de información del cuerpo, que este utiliza para comunicar que algo en las vías neurosensoriales está trabajando mal, en exceso o en defecto.

Como cirujanos dentistas, está en nuestras manos el conocer y poder diagnosticar a un paciente aún antes de realizar un examen directo en boca, por ello es prioritario entender lo que el cuerpo del paciente nos muestra a través de los diversos signos y síntomas que podemos ver en forma directa, desde que saludamos al paciente al recibirlo y durante su anamnesis.

Nuestra interacción con el paciente va más allá de la boca y los dientes puesto que el cuerpo humano es un sistema indivisible, y aunque no podamos tratar la diversidad de sus elementos, sí podemos referirlo ante una situación que nuestras capacidades no sean las adecuadas, y de ello deriva la



importancia de la interconsulta y el equipo de trabajo multidisciplinario con otros especialistas.

Hoy en día es importante cambiar la visión que se tiene del “Dentista” odontólogo de práctica general, el cual debe tener la capacidad de realizar un diagnóstico de manera puntual conociendo la situación del cuerpo y entendiendo la importancia del diagnóstico clínico en su campo de acción y saber identificar las disfunciones, anomalías corporales y craneofaciales de sus pacientes que le permitan sugerir al paciente, los caminos adecuados para aplicar el o los tratamientos que lleven al organismo enfermo a poder alcanzar la recuperación de la salud, equilibrio corporal y estomatognático en conjunto.

Es importante considerar el promover la educación para la salud y el amplio conocimiento de las funciones del cuerpo humano en general y en específico no dejando “cajonado” este conocimiento ya que el conocer y buscar propuestas, probarlas y aceptarlas o desecharlas con base en la experiencia de los expertos y aplicaciones de lo aprendido a manera personal nos llevara a ser más hábiles y muy posiblemente a ser más acertados y seguros con base a las habilidades adquiridas y podamos ser día a día mejores profesionales.

Finalmente pongo a consideración del honorable jurado este trabajo de tesina esperando haber cumplido con la misión inicial y concluir a través de este documento la etapa final en la cual todos y cada uno de los participantes en el Seminario de Titulación en Ortodoncia 51 promoción nos hemos comprometido, aspirando a obtener el Título de Cirujano Dentista a través de la presentación escrita y oral de sus contenidos.



## Fuentes de información

1. Vicent FA. ¿Qué es la Posturología? Parte 1. <http://franciscovicent-posturologia.blogspot.mx/2012/09/que-es-la-posturologia-parte-1.html>
2. Rivero LJ. Posturología y oclusión. <http://www.ortodonciarivero.com/assets/docs/publicaciones/Posturologia-NINOS.pdf>
3. Kenny M. Posturología clínica en evaluación de riesgos individuales. <http://www.semec.org.mx/archivos/7-4.pdf>
4. Aguirre L. Rehabilitación miofuncional postural del Dr. Di Rocca aplicada a tratamientos con el sistema Trainer del Dr. Farrell. México D.F. 2012. 151 p. Tesina presentada para obtener el título de Cirujano Dentista de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Noviembre. 2012
5. Sempere A. La postura. Concepto y terapéutica. Abril 2009. <http://www.centrokineos.com/articulo/18abril/LaPosturologiaConceptoyterapeutica.pdf>
6. Veciana J. Montón E. El desarrollo neurofuncional del niño y sus trastornos. 2ªed. Ediciones Lebón. 2008. pp 5-6.
7. Sadler T. W. Langman. Embriología médica con orientación clínica. 10ªed. Buenos Aires. Argentina. Editorial Médica Panamericana. 2007. pp 320-327.
8. Calle M. Naranjo I. Exploración de los pares craneales. Unidad de Ictus. Sección de Neurología. Hospital San Pedro de Alcántara. Cáceres. Mayo 2011.
9. Duocastella T, Manchon M. La visión como parte integrada en el individuo. Revista IPP. 2008. Año 1. Núm. 2: 1-4.
10. Thibodeau, Gary A. Patton K. *Anatomía y Fisiología* 4. ed. Ed. Harcourt, Madrid. 2000.



11. Osuna SE. Rubiano CA. Neuroanatomía funcional. Universidad Nacional de Colombia. Pp 68-69. [http://www.docentes.unal.edu.co/edosunas/docs/ISO88591"Guia\\_20Neuroanatom\\_EDa\\_202010.pdf](http://www.docentes.unal.edu.co/edosunas/docs/ISO88591)
12. Di Rocca S. *Posturology and Stabilometric*. Cranio Group London 1999.
13. Busquet L. Las cadenas musculares. Tomo 1. 7ªed. Barcelona España. Paidotribo. 2004. pp 15-19.
14. Cacho J. Cacabelos P. Sevillano M. Patología de los pares craneales. Servicio de Neurología. Hospital Universitario de Salamanca. Salamanca. España. *Medicine*. 2011;10(71):4793-805.
15. Viera. *Vision care*. España. Viera, visión care, 2008. (acceso, septiembre2013).  
[http://www.vieravisioncare.es/pagines\\_esp/cuida/prescripcio3.html](http://www.vieravisioncare.es/pagines_esp/cuida/prescripcio3.html)
16. Vivanco C. A. El uso de prismas activos en el síndrome de deficiencia postural. Ponencia del XI Congreso Internacional de la AMOCOAC. 2013 oct 3-5. Auditorio Alfonso Caso. Ciudad Universitaria, México D.F.



## Fuentes de información de imágenes.

1. <http://www.summagallicana.it/lessico/a/Agrippa%20von%20Nettesheim%20Heinrich%20Cornelius.htm>
2. Gagey P. Bizzo G. Measure in posturology. <http://adaposturologie.fr/MesureEnPosturologie-a.htm>
3. Vicent F. ¿Qué es la Posturología? Parte 1. <http://franciscovicent-posturologia.blogspot.mx/2012/09/que-es-la-posturologia-parte-1.html>
4. Cervantes E. 2013. ¿Quién era Pierre Flourens, el verdadero, el autor del libro Examen du Libre de M. Darwin sur l'Origine des Espèces? [http://www.madrimasd.org/blogs/biologia\\_pensamiento/2013/05/28/136803](http://www.madrimasd.org/blogs/biologia_pensamiento/2013/05/28/136803)
5. Fresquet J.2006. Moritz Heinrich Romberg (1795-1873). Historia de la medicina. <http://www.historiadelamedicina.org/romberg.html>
6. Pombo M. Manual de pediatría práctica. 4a ed. Madrid España. Ediciones Díaz de Santos S.A. 1992. pp 72.
7. Fototeca del Dr. Silverio Di Rocca
8. Fototeca del Dr. Arturo Alvarado Rossano.
9. [http://3.bp.blogspot.com/\\_xNxMeZFMD2Y/SAPsXq3rn6I/AAAAAAAAABbo/sulvEQ4bJsA/s320/Imagen2.png](http://3.bp.blogspot.com/_xNxMeZFMD2Y/SAPsXq3rn6I/AAAAAAAAABbo/sulvEQ4bJsA/s320/Imagen2.png)
10. <http://kepler.uag.mx/uagwbt/oftav10/tutorial/images/im17.jpg>
11. Fig7. <http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSjN1RhwXWa8MzagFR0YDYcrEMILp0WGBhE82Ter35jpPy9DCeX>
12. [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/84/Brain\\_human\\_normal\\_inferior\\_view\\_with\\_labels\\_en.svg/424px-Brain\\_human\\_normal\\_inferior\\_view\\_with\\_labels\\_en.svg.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/84/Brain_human_normal_inferior_view_with_labels_en.svg/424px-Brain_human_normal_inferior_view_with_labels_en.svg.png)
13. [http://auxibel.com/attachments/Image/mapa\\_oido.jpg](http://auxibel.com/attachments/Image/mapa_oido.jpg);  
[http://www.infovisual.info/03/img\\_es/032%20Pie%20\(corte%20lateral\).jpg](http://www.infovisual.info/03/img_es/032%20Pie%20(corte%20lateral).jpg)



14. [http://drsoler.com/wpcontent/uploads/2013/06/el\\_ojo\\_humano\\_drsoler.com\\_.jpg](http://drsoler.com/wpcontent/uploads/2013/06/el_ojo_humano_drsoler.com_.jpg)
15. Sadler T. W. Langman. Embriología médica con orientación clínica. 10ªed. Buenos Aires. Argentina. Editorial Médica Panamericana. 2007.
16. <http://www.cobachelr.com/academias/quimicas/biologia/biologia/curtis/libro /c48b.htm>
17. <http://www.visiondat.com/imagesbd/articulos/lectura2.jpg>
18. <http://www.melodiaimportaciones.com/images/4811L.jpg>
19. [http://www.sistemanervoso.com/neurofisiologia/09\\_images/1.jpg](http://www.sistemanervoso.com/neurofisiologia/09_images/1.jpg)
20. <http://www.cadenas-fisiologicas.com/img/pub/67.jpg>
21. <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e7/Snellen06.png/445px-Snellen06.png>
22. Cacho J. Cacabelos P. Sevillano M. Patología de los pares craneales. Servicio de Neurología. Hospital Universitario de Salamanca. Salamanca. España. Medicine. 2011;10(71):4793-805
23. <http://a137.idata.over-blog.com/300x214/5/22/48/11/test-des-index.png>
24. Calle M. Naranjo I. Exploración de los pares craneales. Unidad de Ictus. Sección de Neurología. Hospital San Pedro de Alcántara. Cáceres. Mayo 2011.
25. [http://farm4.static.flickr.com/3548/3335093746\\_0fbc8649e6.jpg?v=0](http://farm4.static.flickr.com/3548/3335093746_0fbc8649e6.jpg?v=0)
26. <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=447015025410771&set=a.150714661707477.27085.115265455252398&type=1&theater>  
<http://www.oftalmo.com/estrabologia/rev-01/f06-08b.gif>