



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**DESEQUILIBRIO POSTURAL EN PACIENTES CON  
ESCOLIOSIS Y SU RELACIÓN CON LOS  
TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES Y  
CEFALEAS.**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANA DENTISTA**

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

**ALEXA DANIELLA ALVAREZ CASAS**

**TUTORA: Esp. NAYELI CORDERO MORALES**

□□Cd. Mx.

**2019**



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.



*Ha llegado el final de uno de los procesos más anhelados, alegres y también complicados de mi vida, y ahora que por fin alcanzo a ver el final del sendero, puedo sentir mi corazón lleno de alegría, goce y paz.*

*Alcancé mi más valiosa meta, y la satisfacción que percibo en éstos momentos es única e inigualable, pero sin duda alguna, es un camino que no he recorrido sola, pues gracias a dios y a la vida, he estado rodeada de personas maravillosas que me han acompañado y apoyado durante esta etapa tan bonita y a lo largo de mi vida también.*

*Es por eso, que estas líneas las escribo con el alma y se las dedico de todo corazón.*

*Principalmente quiero agradecer a Dios, por haberme permitido llegar tan lejos, porque puso su amor en mi corazón y colocó una luz en mi camino para que la energía fluyera. Porque con ayuda de dios y con la confianza que él nos otorga, todo es posible de lograr.*

*De igual forma, quiero agradecer a mis padres, las personas que más amo en mi vida.*

*Papás, simplemente quiero darles las gracias por siempre estar presentes, por amarme tanto, por apoyarme y motivarme cada día de mi vida, porque sé lo complicado que ha podido llegar a ser éste camino y ustedes jamás me han soltado de la mano. Son ustedes quienes me han hecho ser quien soy, me han impulsado a superarme, a dar lo mejor de mí y si soy sincera, simplemente yo no podría haber logrado tanto sin ustedes, con todo ese amor incondicional que me ofrecen. Gracias por todo, los amo.*

*A mi abuela, tías, tíos y familiares que siempre han estado al pendiente de mí, porque han confiado en mí y han sido un soporte constante en mi vida.*

---



*Gracias por estar presentes en todo momento y brindarme su amor, así como ser una motivación constante para mí.*

*El camino a veces puede tornarse un tanto abismal, pero sin el amor cálido de una familia, todo sería siempre oscuro, pero ustedes son luz pura y el motor que impulsa mi vida. Gracias, por tanto, los amo con todo mi corazón.*

*Así mismo, quiero agradecer a Javi, mi compañero de vida; porque llegaste a mí de una forma mágica, haciendo que todo sea más alegre y positivo, y con esa adoración que me tienes, me has impulsado a luchar y a ser una mejor persona cada día. Gracias por todo el cariño, por brindarme tu apoyo, por nunca dejarme sola y estar a mi lado en cada momento importante. Gracias infinitas por todo el amor que me das.*

*A mis amigas de la carrera, Vicky, Karen y Montse (Choco), porque la amistad que creamos es única, fuerte e irremplazable. Porque aun sabiendo lo tormentoso que pudo haber sido el camino, siempre nos mantuvimos unidas. Gracias por todos los momentos de alegría y aprendizaje. En mi corazón me llevo todas las aventuras vividas con ustedes. Gracias por acompañarme en éste recorrido. Juntas lo hemos logrado.*

*No podría dejar de agradecer a mis profesores, porque sin duda alguna la máxima casa de estudios de Latinoamérica, mi hermosa UNAM, tiene a los mejores profesores. Gracias por las palabras de aliento, por la experiencia y los aprendizajes que me han brindado. Porque muchos más que ser mis profesores y ahora colegas, se volvieron mis amigos también.*

*A mi tutora, la Dra. Nayeli Cordero Morales, y a la coordinadora de mi seminario de titulación, la Dra. María Eugenia Rodríguez Sánchez, por guiarme en éste camino, por sus consejos, por ofrecerme su sabiduría y hacer que éste trabajo saliera adelante y llegar así juntas a la meta.*

---



*Profes, ¡Si se pudo!*

*También quiero agradecer a los amigos que siempre han estado presentes durante éste proceso, (Grís, Damí, Pancho, Gio, Fabián) porque ellos saben lo importante que ha sido éste camino para mí y siempre me han mostrado su cariño y apoyo.*

*A mi querido Danny, en quien me inspiré para realizar éste trabajo, porque eres un ángel y has confiado en mí, gracias por brindarme tu amistad y cariño, sin duda alguna ésta tesina va dedicada a tí.*

*Agradezco también a todos los pacientes que siempre me brindaron una sonrisa, que confiaron en mí y dejaron un gran aprendizaje en mí ser; porque por ellos también sé que llegaré a ser una gran odontóloga.*

*Y por último y no menos importante debo agradecer a mi segunda casa, la UNAM, por abrirme sus puertas con todas las maravillas que ofrece ésta mágica universidad. A mi facultad de Odontología, por formarme carácter y hacer posible mi sueño de ser una excelente profesionista.*

*Gracias a todos por hacer esto posible.*

*“Por mi raza hablará el espíritu”*

*Alexa Daniella Alvarez Casas*

---



## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	8
<b>OBJETIVO</b> .....	10
<b>CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES Y GENERALIDADES</b> .....	11
<b>CAPÍTULO 2 BIOLOGÍA DEL DESARROLLO</b> .....	14
2.1 Visión general de la filogénesis del ser humano .....	14
2.2 Primer trimestre del embarazo .....	15
2.2.1 Primera semana del desarrollo .....	15
2.2.2 Segunda semana del desarrollo .....	23
2.2.3 Tercera semana del desarrollo .....	27
2.3 Segundo trimestre del embarazo .....	28
2.4 Tercer trimestre del embarazo .....	37
2.5 Trastornos del desarrollo .....	43
<b>CAPÍTULO 3 POSTUROLOGÍA</b> .....	50
3.1 El esqueleto .....	50
3.2 Columna vertebral .....	56
3.2.1 Anatomía .....	56
3.2.1.1 Vértebras .....	60
3.2.1.2 Articulaciones .....	67
3.2.1.3 Ligamentos .....	69
3.2.1.4 Musculatura .....	71
3.2.1.5 Médula espinal .....	81
3.2.1.6 Vascularización .....	82
3.2.1.7 Meninges .....	84
3.2.1.8 Inervación .....	85

---



3.3 Postura .....	86
3.3.1 Definición .....	86
3.3.2 Relación con el sistema estomatognático.....	90
<b>CAPÍTULO 4 TRASTORNOS DE LA ARTICULACIÓN</b>	
<b>TEMPOROMANDIBULAR .....</b>	<b>92</b>
4.1 Articulación temporomandibular .....	92
4.1.1 Definición .....	93
4.1.2 Función .....	94
4.1.3 Anatomía .....	96
4.1.3.1 Superficies articulares .....	96
4.1.3.2 Medios de unión .....	98
4.1.3.3 Musculatura.....	99
4.1.3.4 Inervación.....	100
4.1.3.5 Vascularización .....	105
4.2 Trastornos temporomandibulares.....	109
4.2.1 Definición .....	109
4.2.2 Etiología.....	109
4.2.3 Clasificación.....	110
4.2.4 Diagnóstico .....	112
4.2.5 Tratamiento.....	116
<b>CAPÍTULO 5 CEFALEAS .....</b>	<b>122</b>
5.1 Definición.....	123
5.2 Clasificación .....	123
5.3 Diagnóstico.....	135
5.4 Tratamiento .....	138
<b>CAPÍTULO 6 ESCOLIOSIS .....</b>	<b>142</b>
6.1 Definición.....	142

---



6.2 Etiología .....	142
6.3 Clasificación .....	144
6.4 Afecciones.....	147
6.4.1 Trastornos de la articulación temporomandibular .....	147
6.4.2 Cefaleas.....	149
6.5 Diagnóstico en odontología .....	150
6.6 Tratamiento en odontología.....	152
<b>CAPÍTULO 7 PROPUESTA DE GUÍA PARA PROMOCIÓN DE LA SALUD EN PACIENTES CON TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES Y CEFALÉAS VINCULADOS CON ESCOLIOSIS .....</b>	<b>154</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>164</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>165</b>

---





## INTRODUCCIÓN

Todos los seres humanos necesitan de una postura corporal estable y equilibrada como apoyo, para que los movimientos voluntarios y coordinados del cuerpo puedan desarrollarse de forma natural y funcional.

El cuerpo suele compensar en casos de desequilibrio de alguna manera, por lo que cualquier cambio en la postura puede traer consecuencias en la función de otras estructuras u organismos del cuerpo, los cuales buscarán una adaptación que al final podrían traer consecuencias provocando una alteración mayor a futuro.

Son numerosas las personas que sufren de inestabilidad postural, cefaleas, dolores de espalda, entre otros padecimientos a causa del desequilibrio postural, por lo que es de relevante atenderlos, para evitar complicaciones mayores.

Sin duda alguna, el sistema estomatognático no se encuentra aislado del organismo, es un hecho indiscutible que la postura del cuerpo humano tiene correlación con las estructuras cráneo-faciales.

Uno de los motivos de consulta odontológica puede ser a causa de signos y síntomas de una enfermedad establecida, pero cuando las manifestaciones aparecen debido a un desequilibrio postural, puede resultar difícil identificarlas y relacionarlas con el sistema estomatognático.

Cuando la actividad diaria no se desempeña ergonómicamente, tanto en aspectos físicos como psicológicos, surgen desequilibrios que repercuten en la actividad neuromuscular, articular y esquelética.



Los receptores del sistema locomotor, especialmente aquellos localizados en los músculos y las articulaciones, le informan al sistema nervioso central sobre los cambios de posición y movimiento. Así, el sistema nervioso procesa la respuesta sensitiva aferente y genera una respuesta expresada como una actividad muscular que modifica determinada postura.

Así bien los pacientes con escoliosis, se encuentran dentro de la población más afectada a nivel postural, la deformidad que presentan en la columna afecta al sistema locomotor, por lo que son más susceptibles a presentar padecimientos como cefaleas y/o trastornos temporomandibulares.

El dolor de la articulación temporomandibular generalmente va asociado de manifestaciones como las cefaleas, ya que los músculos de la masticación y las restricciones del movimiento mandibular pueden generar una tensión muscular y estrés que conlleven a presentar molestias craneofaciales.

Es por esto, que, para desarrollar las actividades psicomotoras de forma adecuada, es necesario que el sistema tónico-postural del organismo se encuentre en equilibrio, por lo que el tratamiento integral en pacientes con escoliosis es vital para que su calidad de vida sea óptima.



## OBJETIVO

Dar a conocer la importancia que tiene el equilibrio postural en pacientes con escoliosis y su relación con los trastornos temporomandibulares y las cefaleas.

Así como proporcionar información a través de una guía que pretende promover la salud de los pacientes con escoliosis, los cuales refieren los padecimientos mencionados anteriormente.



## CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES Y GENERALIDADES

Las malformaciones congénitas han despertado un gran interés desde los albores de la historia humana.

Durante el período de la Grecia clásica se consideraba que los acontecimientos emocionales intensos sufridos por la madre durante el embarazo, hacían que el desarrollo del feto tuviera problemas.

En otras culturas se creía que las mujeres que daban a luz a hijos con malformaciones, habían tenido tratos con el demonio o con otros espíritus malignos.

Durante la Edad Media las representaciones de las malformaciones resultaban mucho más imaginativas y a menudo eran imágenes de híbridos entre seres humanos y otros animales.

Entre las primeras aplicaciones del pensamiento científico, y los problemas de las malformaciones congénitas, se encuentran las realizadas por el cirujano francés Ambrose Paré en el siglo XVI, quien señaló que las apariciones de estos defectos desempeñaban un papel tanto en los factores hereditarios como en los mecánicos, por ejemplo, la compresión intrauterina.

Menos de un siglo después, William Harvey elaboró el concepto de detención del desarrollo y definió algunas de las causas mecánicas de las malformaciones congénitas.

A principios del siglo XIX, Etienne Geoffroy de St. Hilaire acuñó el término teratología, que significa literalmente “el estudio de los monstruos”, para describir las nuevas investigaciones sobre las malformaciones congénitas.<sup>1</sup>

---



A finales del siglo XIX, el estudio científico de la teratología establecía bases firmes con la publicación de varios tratados enciclopédicos, en los que se recogían de manera exhaustiva los diversos aspectos anatómicos de las malformaciones congénitas reconocidas.

Tras el florecimiento de la embriología y la genética experimentales a principios del siglo XX, los investigadores comenzaron a reproducir malformaciones congénitas específicas y reconocibles por manipulaciones genéticas o analíticas experimentales en animales de laboratorio. Este trabajo dio lugar a la desmitificación de las malformaciones congénitas y a la búsqueda de una explicación científica y racional para las mismas.

Según los resultados obtenidos en la mayoría de los estudios, el 2% ó el 3% de todos los recién nacidos vivos, muestran al menos una malformación congénita reconocible. Sin embargo, el porcentaje se duplica al considerar las malformaciones diagnosticadas a los niños durante los primeros años tras el nacimiento y posteriormente a los adolescentes tras su desarrollo; como es el caso de los jóvenes con escoliosis.<sup>1</sup>

Para adentrarnos un poco en la historia de la escoliosis, habría que mencionar primero de dónde proviene esta palabra y su significado.

La palabra escoliosis deriva del griego “*scolios*”, que significa curvatura.

La escoliosis es la descripción de una alteración estructural y se puede tomar como un signo, es decir, una manifestación objetiva, que podemos medir clínica y radiológicamente en la persona que la presenta.<sup>2</sup>

---

La escoliosis es una deformidad de la columna que se conoce desde tiempos remotos.

Hipócrates (460-370 a.C) fue el primero que la describió en su *Corpus Hipocraticum*.<sup>2</sup> Figura 1

Galeno (131-201 d.C) acuñó las palabras de xifosis, lordosis y escoliosis.

En un estudio, Weinstein y Ponseti, siguieron la evolución natural de pacientes con escoliosis idiopáticas e hicieron un seguimiento promedio de 40 años. Encontraron que las curvaturas de escoliosis idiopáticas de los adolescentes, al entrar en la vida adulta una vez cerrados sus núcleos de crecimiento, hasta en un 68% de los casos presentaron progresión de sus curvas, contrario a la creencia general de que una vez terminado el crecimiento ya no se continuaría deformando la columna.<sup>2</sup>

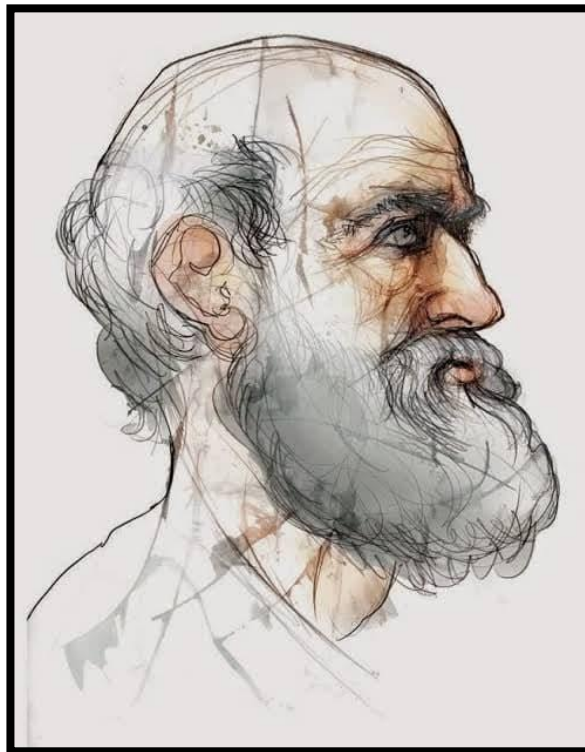


Figura 1 Hipócrates.<sup>3</sup>

---



## CAPÍTULO 2 BIOLOGÍA DEL DESARROLLO

### 2.1 Visión general de la filogénesis del ser humano

Para entender mejor la evolución del cuerpo humano, es conveniente remontarse a su filogénesis, en una breve visión general.

El ser humano y sus parientes más próximos pertenecen al tronco de los cordados, con aproximadamente 50,000 especies. Consta de dos subtroncos:

- Invertebrados: Animales tunicados y acráneos
- Vertebrados

Todos los representantes actuales de las distintas clases de vertebrados tienen numerosas características comunes, entre otras, la de poseer una serie de vértebras que constituyen una columna vertebral, que proporciona la denominación del grupo (vertebrado).

La evolución de un huevo amniótico, es decir, el desarrollo embrionario dentro de una resistente cáscara con una cavidad amniótica llena de líquido, mejoró la supervivencia de los vertebrados en la tierra y significó un paso importante durante la evolución.

Ésta adaptación reproductora posibilitó a los vertebrados terrestres efectuar todo su ciclo vital en la tierra, disolviendo el último vínculo de su origen acuático.<sup>7</sup>



## 2.2 Primer trimestre del embarazo

### 2.2.1 Primera semana del desarrollo

#### Ciclo ovárico

En la pubertad, la mujer puede cursar ciclos mensuales regulares; estos ciclos sexuales se encuentran bajo el control del hipotálamo: la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH).

Al inicio de cada ciclo ovárico, entre 15 y 20 folículos de la fase primaria son estimulados para que crezcan bajo el influjo de la hormona folículo estimulante (FSH).

En condiciones normales, sólo uno de los folículos alcanza plena madurez y solo un ovocito se libera; el resto degenera y se vuelve atrésico (Figura 2).<sup>4</sup>

La hormona FSH también estimula la maduración de las células foliculares que rodean el ovocito. Juntas, la teca interna y las células granulosas, producen estrógenos: las células de la teca interna producen androstenediona y testosterona.

A raíz de esta producción de estrógenos:

- El endometrio uterino entra en la fase folicular o proliferativa
- El moco cervical se adelgaza para que pase el espermatozoide
- El lóbulo anterior de la hipófisis recibe estimulación para que segregue la hormona luteinizante (LH)<sup>4</sup>



A mitad de ciclo ocurre una descarga de LH que:

- Eleva las concentraciones del factor promotor de la maduración, lo que hace que los ovocitos completen la meiosis I y empiecen la meiosis II.
- Estimula la producción de progesterona por las células foliculares del estroma (luteinización).
- Provoca la rotura folicular y la ovulación.

En cada ciclo ovárico varios folículos primarios empiezan a crecer, pero en general, solamente uno alcanza la madurez plena y sólo un ovocito se libera durante la ovulación.<sup>4</sup>

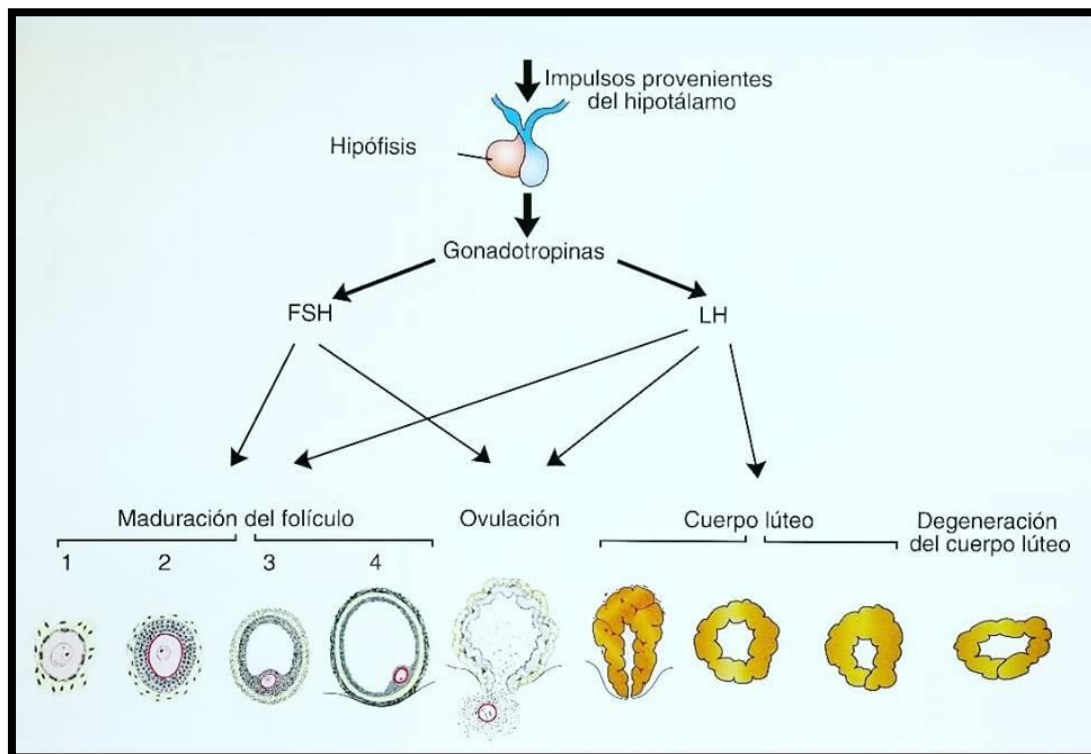


Figura 2 Imagen que muestra el papel del hipotálamo y de la hipófisis en la regulación del ciclo ovárico.

## Cuerpo lúteo

Tras la ovulación, los vasos circundantes vascularizan las células granulosas que permanecen en la pared del folículo roto, junto con las procedentes de la teca interna. Bajo el influjo de la LH, las células producen un pigmento amarillento, y se transforman en células lúteas, que constituyen el cuerpo lúteo y segregan tanto estrógenos como progesterona (Figura 3).<sup>4</sup>

La progesterona y parte del estrógeno hacen que la mucosa uterina entre en la fase progestacional o secretoria en preparación para la implantación del embrión.<sup>4</sup>

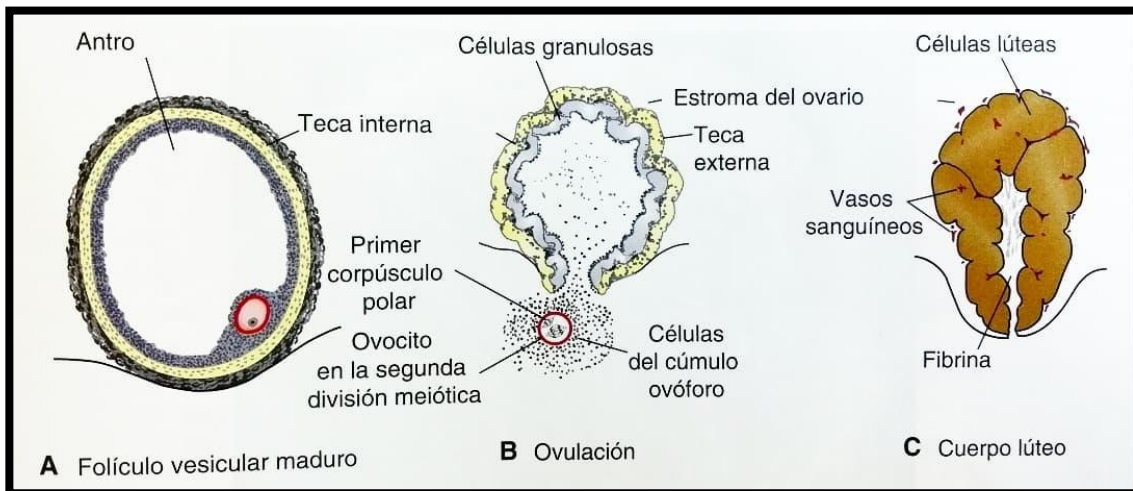


Figura 3 En la imagen se muestra A) Folículo vesicular maduro. B) Ovulación. C) Cuerpo lúteo.



## **Transporte de ovocitos**

Poco después de la ovulación, las fimbrias de las tubas uterinas barren la superficie del ovario; entonces la trompa empieza a contraerse de manera rítmica.

Cuando el ovocito se halla dentro de la tuba uterina, es impulsado por las contracciones musculares peristálticas de la trompa y de los cilios en la mucosa uterina: la velocidad del transporte la controla el estado endocrino durante la ovulación y después de ella. En el ser humano el ovocito fecundado tarda en llegar a la luz uterina entre 3 y 4 días.

## **Cuerpo Albicans**

Si la fecundación no se realiza, el cuerpo lúteo alcanza su desarrollo máximo unos 9 días después de la ovulación. Se reconoce con facilidad como una proyección amarillenta sobre la superficie del ovario.

Más tarde se contrae a causa de la degeneración de las células lúteas. Al mismo tiempo, disminuye la producción de progesterona, lo cual provoca el sangrado menstrual. Si se fecunda el ovocito, la degeneración del cuerpo lúteo es impedida por la gonadotropina coriónica humana, hormona segregada por la sincitiotrofoblasto de embrión en desarrollo. El cuerpo lúteo continúa creciendo y forma el llamado cuerpo lúteo del embarazo.<sup>4</sup>

## Fecundación

La fecundación consiste en una serie de procesos más que en un único acontecimiento. En su sentido más amplio, estos procesos comienzan cuando los espermatozoides inician la penetración de la corona radiada que rodea el óvulo y terminan con el entremezclamiento de los cromosomas maternos y paternos tras la entrada del espermatozoide en el óvulo (Figura 4).<sup>4</sup>

Para que los espermatozoides fecunden al ovocito, es necesario que experimente varios procesos:

- A) Capacitación.** Periodo en que una capa de glucoproteínas y de plasma seminal se eliminan en la cabeza del espermatozoide.
- B) Reacción cromosómica.** Durante la cual se liberan sustancias del tipo acrosina y tripsina para penetrar en la zona pelúcida.<sup>4</sup>

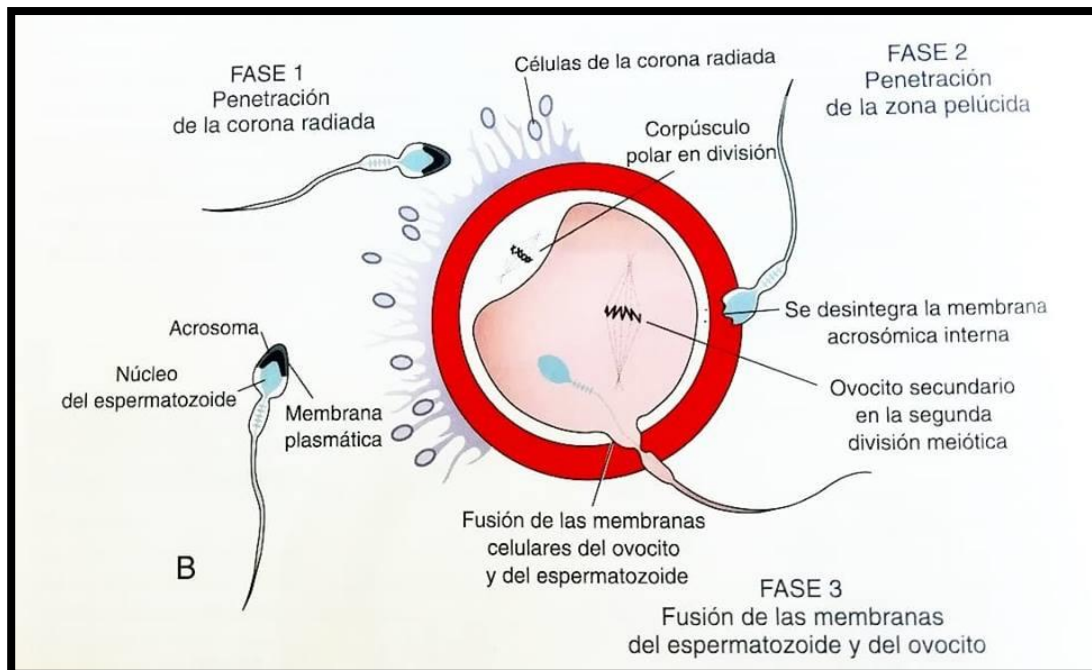


Figura 4 Muestra de las tres fases de penetración del ovocito.

Durante la fecundación el espermatozoide deberá penetrar:

- La corona radiada
- La zona pelúcida
- La membrana celular del ovocito

Tan pronto como el espermatozoide haya entrado al ovocito:

- El ovocito termina su segunda división meiótica y forma el pronúcleo femenino.
- La zona pelúcida se vuelve impenetrable a otros espermatozoides.
- La cabeza del espermatozoide se separa de la cola, dando origen al pronúcleo masculino (Figura 5).<sup>4</sup>

Una vez replicado el ácido desoxirribonucleico (ADN) de los pronúcleos, tanto los cromosomas paternos como maternos se entremezclan, se dividen longitudinalmente y pasan por una división mitótica dando origen a la fase bicelular.

Los resultados de la fecundación son los siguientes:

- Restablecimiento del número diploide de los cromosomas
- Determinación del sexo cromosómico
- Iniciación de la segmentación <sup>4</sup>

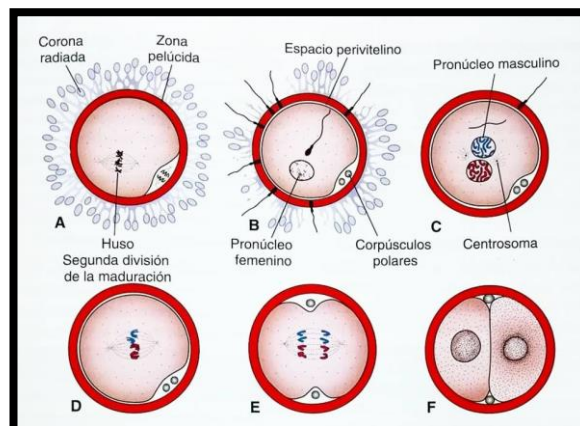


Figura 5 Ovocito después de la ovulación y hasta la fase bicelular.

## Segmentación y formación del Blastocito

La fecundación libera al óvulo de un metabolismo lento y evita su desintegración final en el aparato reproductor femenino. Inmediatamente después de producirse, el cigoto experimenta un cambio metabólico llamativo y comienza un periodo de segmentación que dura varios días.

La segmentación en los mamíferos es un proceso lento que se mide en días más que en horas. El desarrollo avanza a la velocidad aproximada de una división celular diaria durante los 2 primeros días.<sup>1</sup>

Una vez que el cigoto alcanza la fase bicelular, pasa por una serie de divisiones mitóticas que aumentan el número de células. Éstas se vuelven más pequeñas con cada segmentación y se conocen con el nombre de blastómeros (Figura 6).<sup>4</sup>

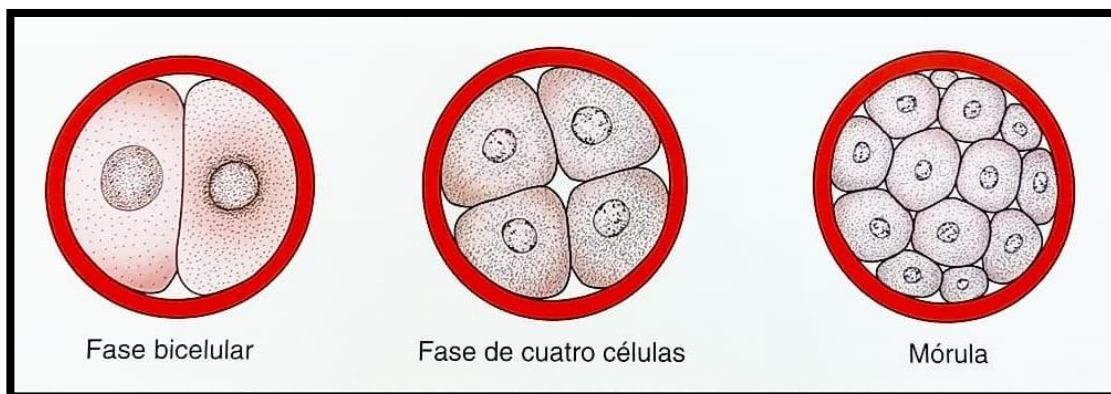


Figura 6 Desarrollo del cigoto desde la fase bicelular hasta la fase final de la mórula.



Al cabo de tres divisiones experimentan compactación para transformarse en una pelota de células unidas en forma hermética, con capas internas y externas.

Los blastómeros compactados se dividen para producir una mórula de 16 células. Cuando ésta entra en el útero en el tercer o cuarto día después de la fecundación, empieza a aparecer una cavidad; entonces se forma el blastocito. En un polo de él se observa la masa celular interna que se origina en el momento de la compactación y se convertirá en el embrión propiamente dicho (Figura 7).<sup>4</sup>

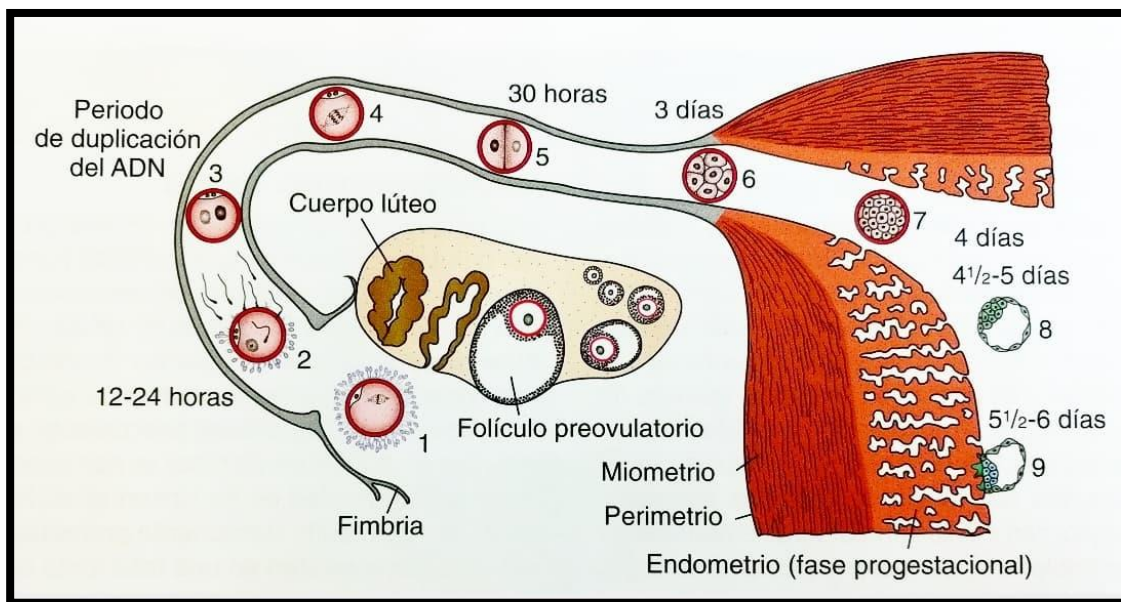


Figura 7 Proceso durante la primera semana de desarrollo humano.

## 2.2.2 Segunda semana del desarrollo

A medida que se implanta en la pared uterina, el embrión sufre modificaciones profundas en su organización.<sup>1</sup>

### Día 8

Al inicio de la segunda semana, el blastocito está parcialmente incrustado en el estroma endometrial (Figura 8).<sup>4</sup>

El trifoblasto se diferencia en:

- Una capa interna de gran actividad proliferativa, el citotrofblasto
- Una capa externa, el sinsincitotrofblasto.<sup>4</sup>

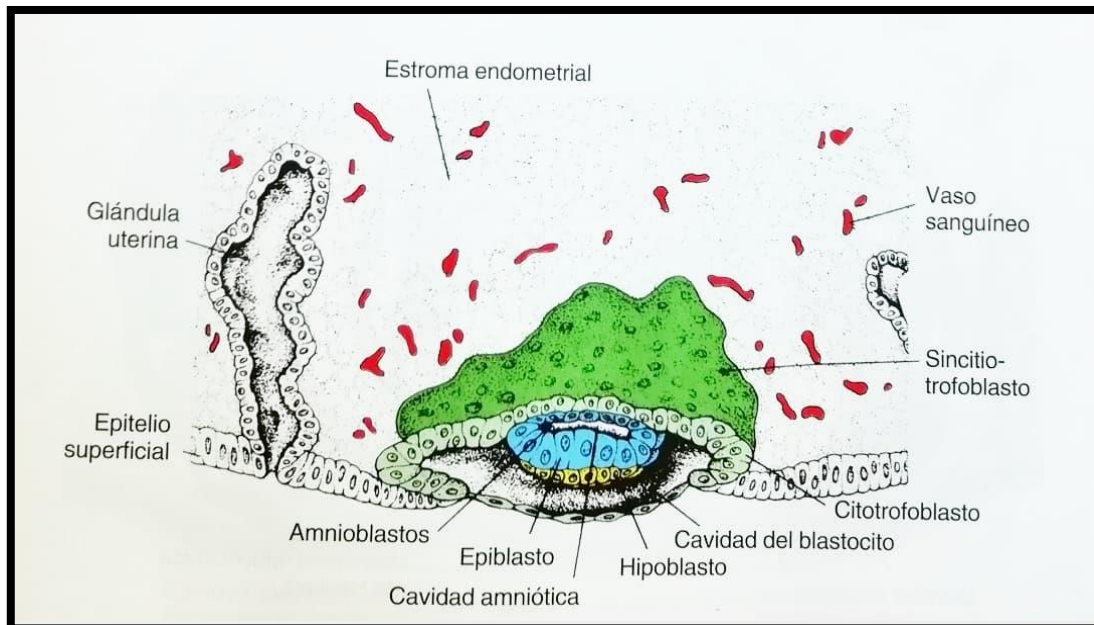


Figura 8 Blastocito humano de 7.5 días, parcialmente sumergido en el estroma endometrial.



## Día 9

El blastocito está sumergido más profundamente en el endometrio y un coágulo de fibrina cierra la zona de penetración en el epitelio superficial.

La sangre materna entra en la red de lagunas y al final de la segunda semana comienza una primitiva circulación uteroplacentaria (Figura 9).<sup>4</sup>

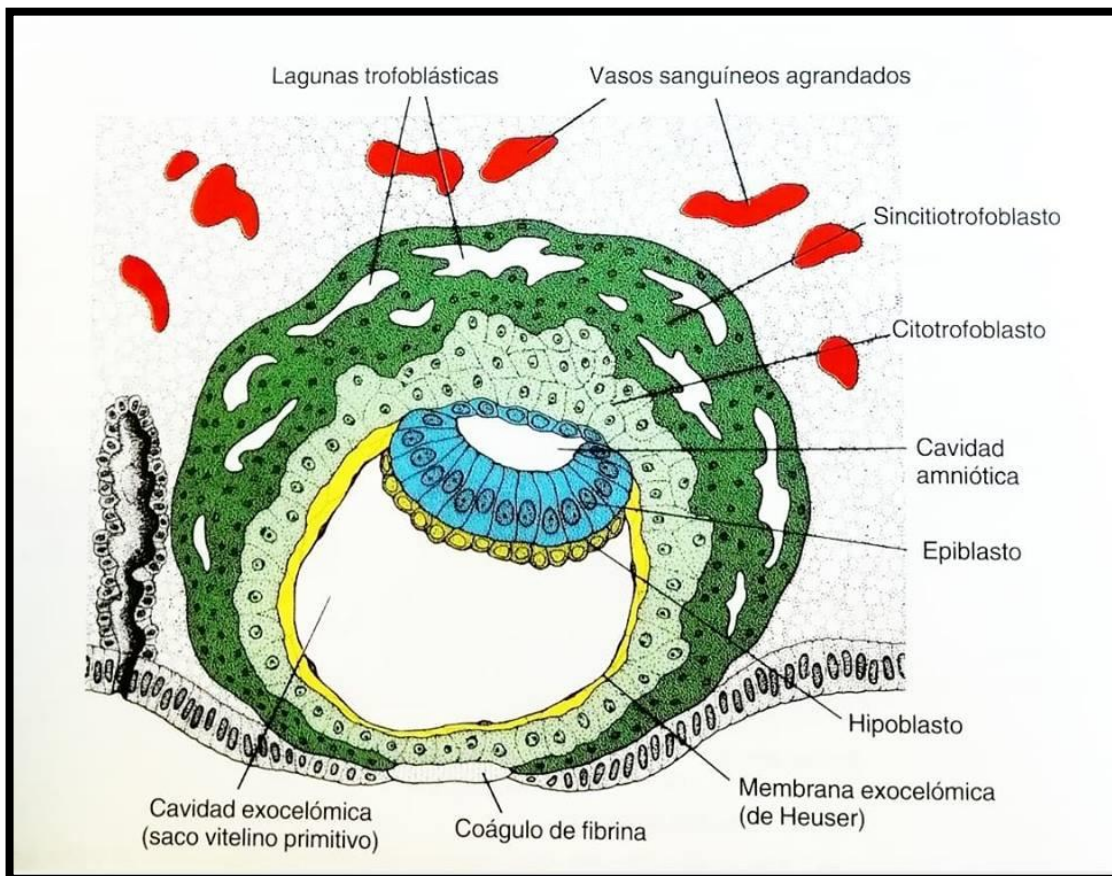


Figura 9 Blastocito humano a los 9 días.

## Día 11 y 12

Durante estos dos días de desarrollo, el blastocito está incrustado en su totalidad en el estroma endometrial, y el epitelio superficial recubre casi por completo la herida original en la pared uterina (Figura 10).<sup>4</sup>

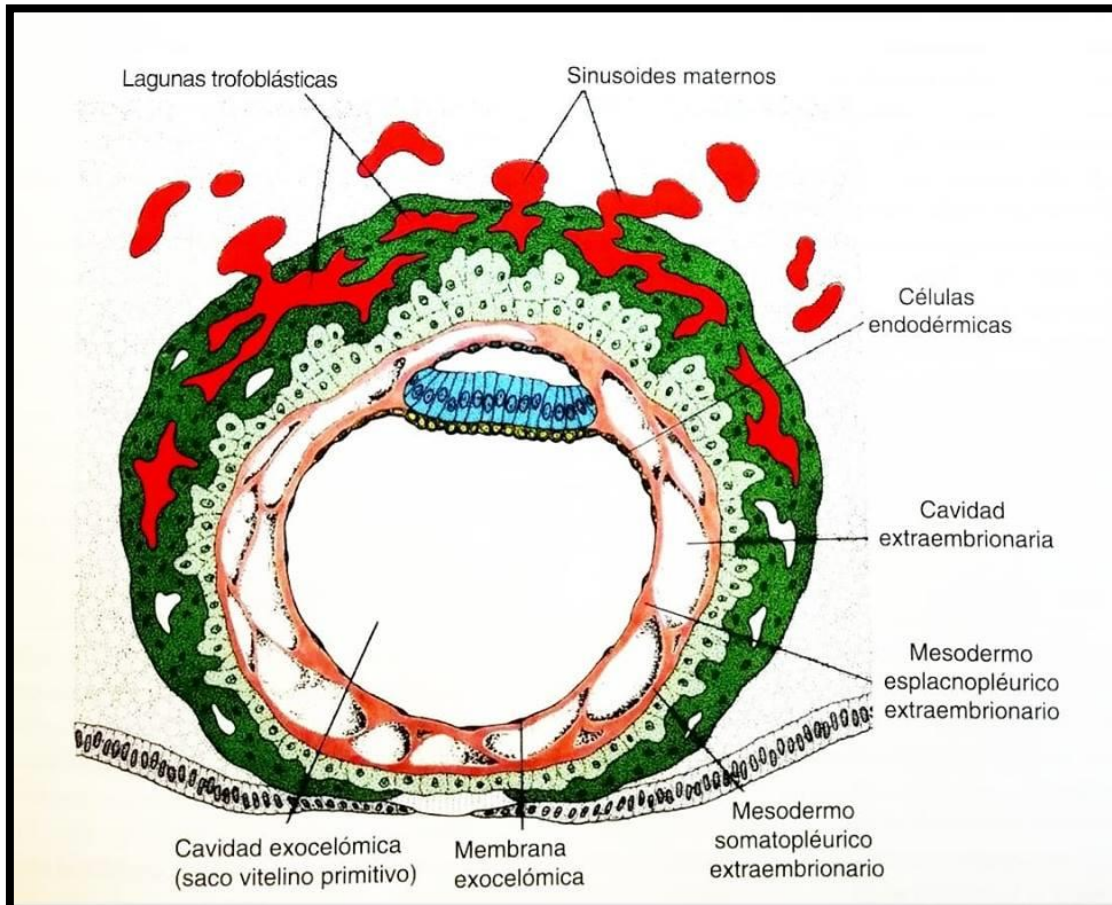


Figura 10 Blastocito humano a los 12 días aproximadamente.

## Día 13

Durante éste día de desarrollo, ya desapareció la cicatriz de la herida superficial en el endometrio, pero a veces existe sangrado en el lugar de la implantación a causa de un mayor flujo de sangre hacia los espacios lagunares (Figuras 11 y 12).<sup>4</sup>

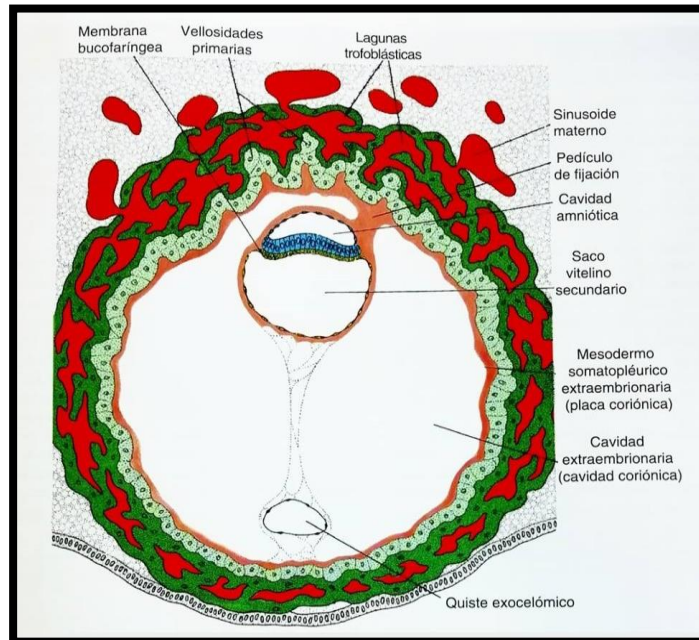


Figura 11 Blastocito humano a los 13 días.



Figura 12 Sección a través del lugar de implantación en un embrión de 13 días.



### 2.2.3 Tercera semana del desarrollo

#### Gastrulación

Al final de la segunda semana el embrión se encuentra constituido por dos capas celulares planas, el epiblasto y el hipoblasto. Al inicio de la tercera semana de gestación, el embrión entra en el período de gastrulación, durante el cual se forman las tres capas germinales embrionarias a partir del epiblasto (ectodermo, mesodermo y endodermo).<sup>1</sup>

El proceso continúa produciendo estas capas para más áreas caudales del embrión hasta el final d se realiza en dirección cefalocaudal a medida que prosigue la gastrulación. Mientras tanto, el trifoblasto se desarrolla con mucha rapidez. Las vellosidades primarias reciben un núcleo mesenquimatoso donde aparecen capilares pequeños. Cuando los capilares vellosos entren en contacto con los de la placa coriónica y el pedículo de fijación, el sistema veloso estará preparado para proporcionarle al embrión nutrientes y oxígeno (Figura 13).<sup>4</sup>

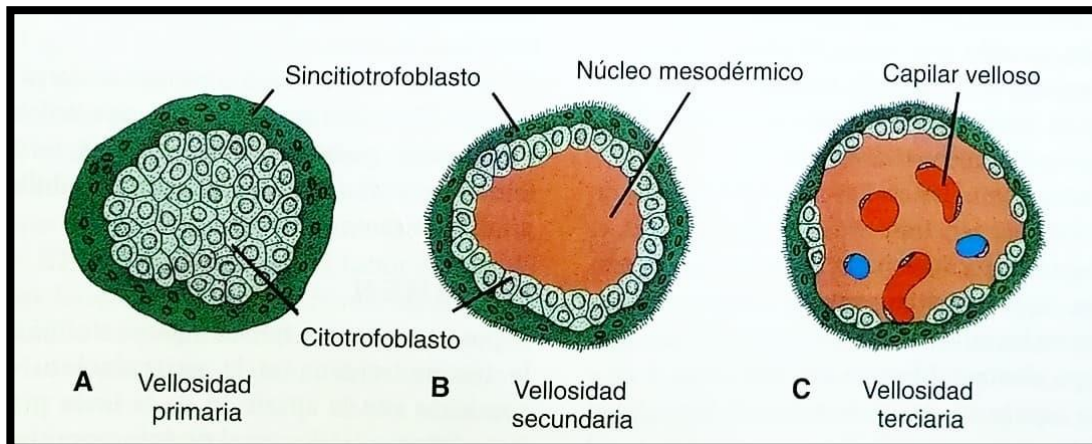


Figura 13 Desarrollo de una vellosidad del trifoblasto.<sup>4</sup>

### 2.3 Segundo trimestre del embarazo

El periodo embrionario o periodo de la organogénesis, tiene lugar de la tercera a la octava semana del desarrollo; es la fase en que las tres capas germinales (ectodermo, mesodermo, endodermo) dan origen a varios tejidos y órganos específicos. Al final del periodo embrionario, los principales sistemas de órganos ya se establecieron; al final del segundo mes ya pueden identificarse las principales características externas del cuerpo (Figura 14).<sup>4</sup>

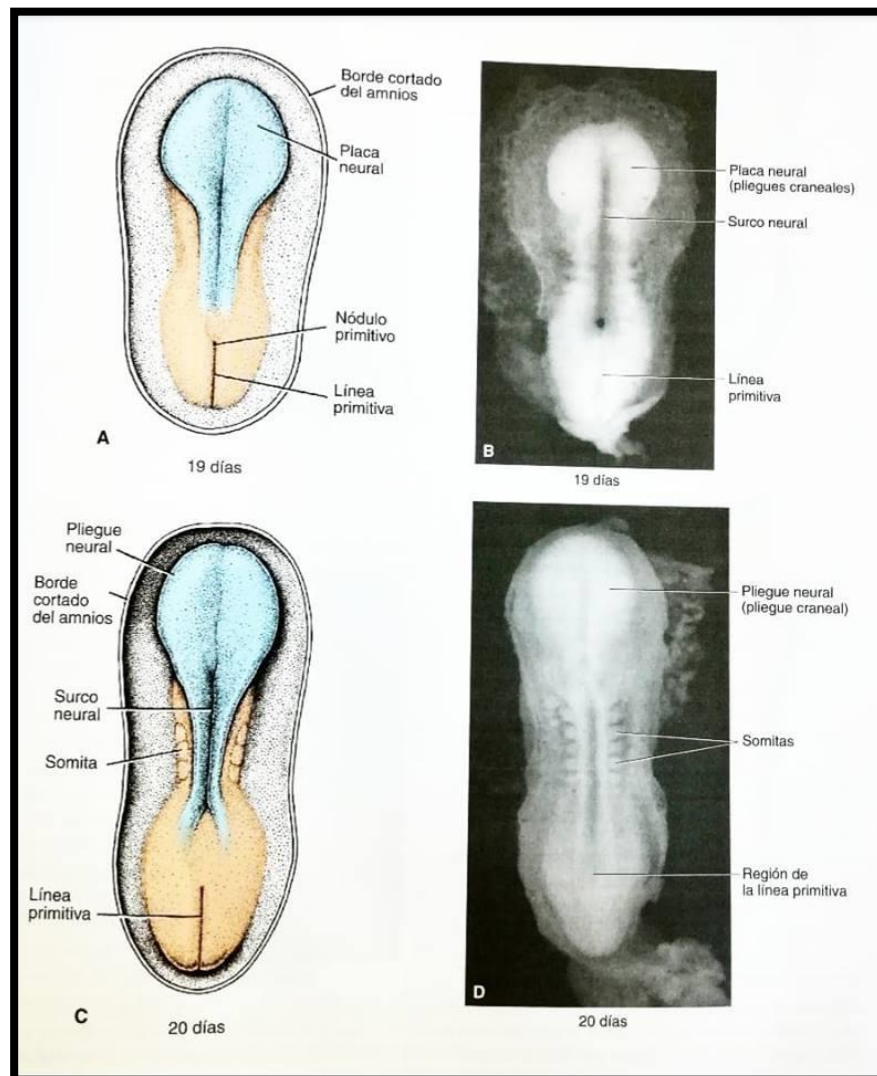


Figura 14 En las figuras A Y B se muestra la vista dorsal de un embrión a los 19 días y en las figuras C y D, la vista dorsal de un embrión de 20 días.

## Neurulación

Es el proceso mediante el cual la placa neural produce el tubo neural. Uno de los pasos más importantes consiste en alargar la placa neural y el eje corporal con fenómeno de extensión convergente.

Conforme la placa neural va alargándose, sus bordes laterales se elevan para producir pliegues neurales y la región medial deprimida da origen al surco neural (Figuras 15).<sup>4</sup>

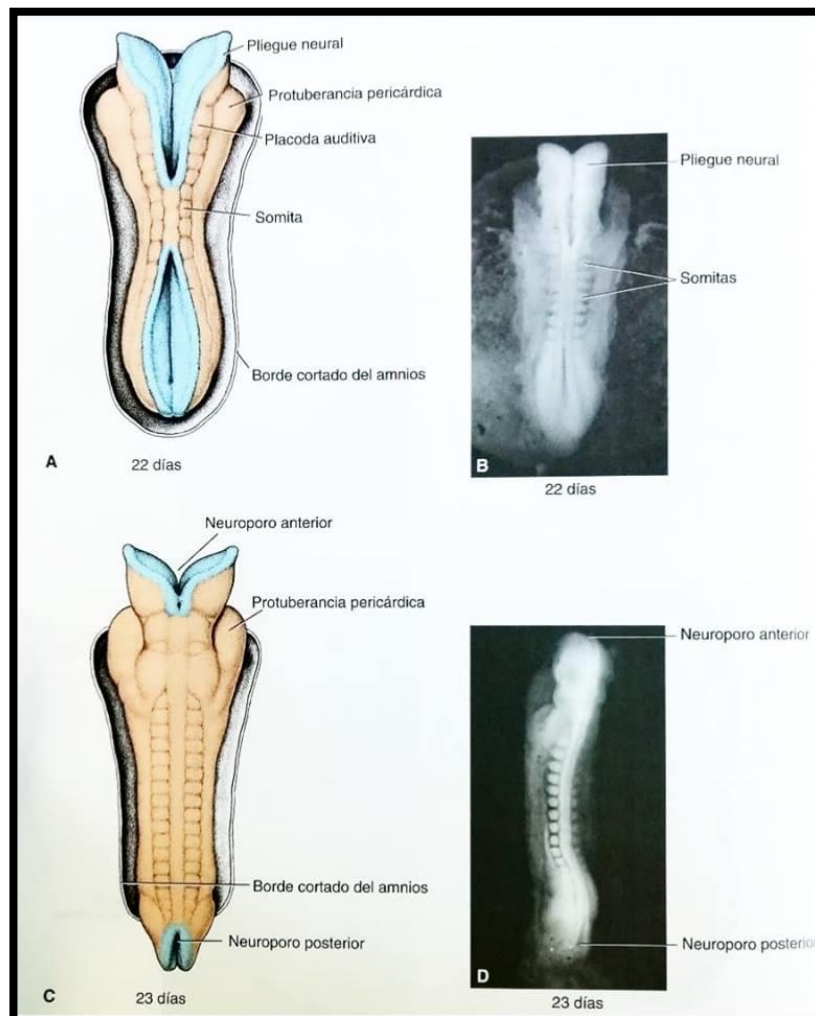


Figura 15 En las figuras A Y B se muestra la vista dorsal de un embrión a los 22 días y en las figuras C y D, la vista dorsal de un embrión de 23 días.

El neuroporo se cierra aproximadamente en el día 25, en tanto que el neuroporo posterior lo hace en el día 28. En ese momento la neurulación ha terminado y el sistema nervioso central está representado por una estructura tubular cerrada con una parte caudal estrecha, la médula espinal y una parte cefálica mucho más ancha caracterizada por varias dilataciones: las vesículas encefálicas (Figura 16).<sup>4</sup>

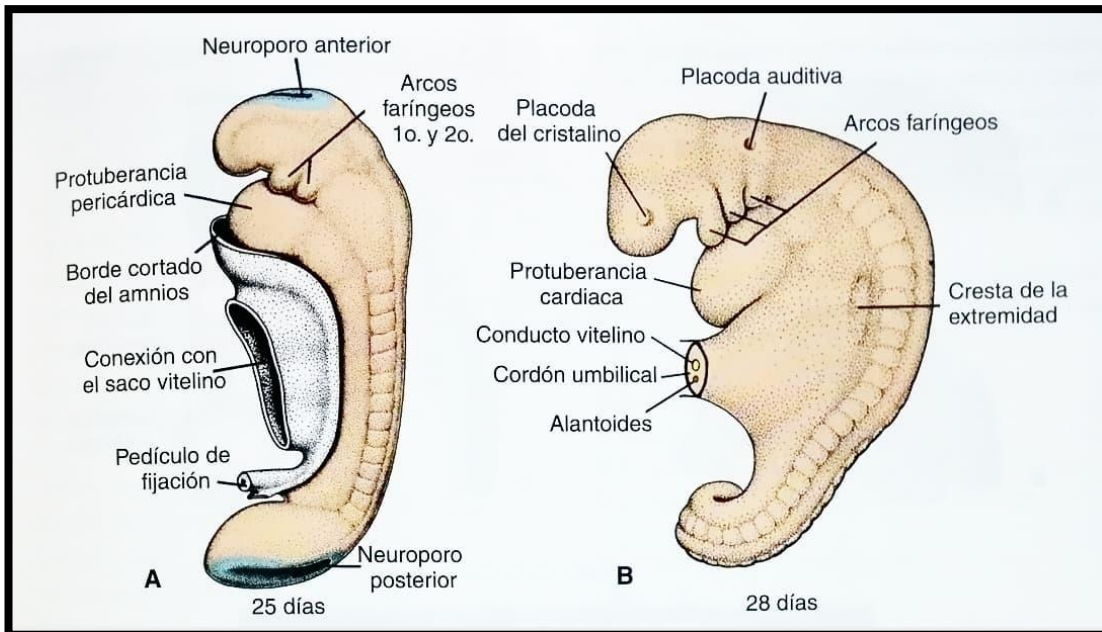


Figura 16 A) Vista lateral de un embrión de 14 somitas. B) Lado izquierdo de un embrión de 25 somitas.

## Células de la cresta neural

Conforme los pliegues neurales se elevan y fusionan, las células en el borde lateral o cresta del neuroectodermo empiezan a separarse de sus vecinos.

Las células de la cresta proveniente de la región troncal salen del neuroectodermo después del cierre del tubo neural y migran por una de dos vías:

- a) **Vía dorsal.** Para producir melanocitos en la piel y folículos pilosos de la piel.
- b) **Vía ventral.** Para convertirse en ganglios sensoriales, neuronas simpáticas y entéricas, en células de Schwann y células de la médula suprarrenal.

Las células de la cresta neural también forman pliegues craneales y salen de ellos dejando el tubo neural antes del cierre en esta región. Estas células contribuyen al esqueleto craneofacial, lo mismo que a las neuronas de los ganglios craneales, las células gliales, los melanocitos y otros tipos de células (Figura 17).<sup>4</sup>

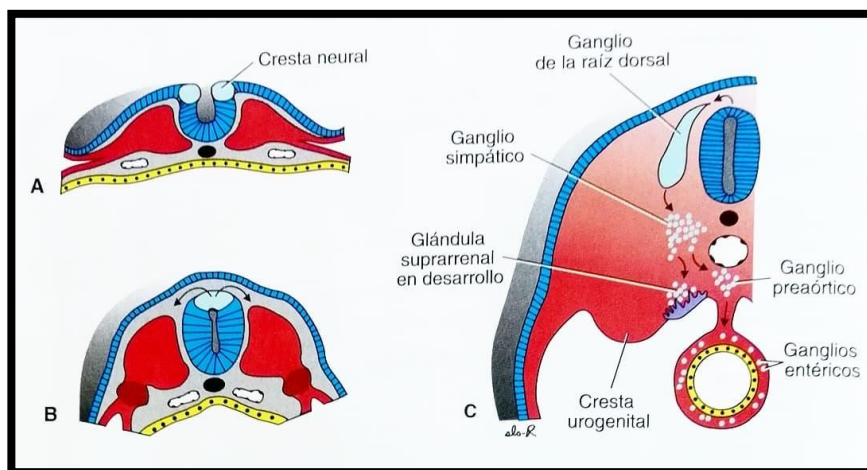


Figura 17 Formación y migración de las células de la cresta neural en la médula espinal.





## **Derivados de la placa germinal ectodérmica**

Una vez cerrado el tubo neural, dos engrosamientos ectodérmicos se observan en la región cefálica del embrión.

En términos generales, la capa germinal ectodérmica da origen a los órganos y estructuras que mantienen contacto con el mundo exterior:

- Sistema nervioso central
- Sistema nervioso periférico
- Epitelio sensorial del oído, de la nariz y ojos
- Epidermis incluidos el cabello y las uñas

Además, da origen a lo siguiente:

- Glándulas subcutáneas
- Glándulas mamarias
- Hipófisis
- Esmalte de los dientes

## **Derivados de la capa germinal mesodérmica**

En un principio, las células de la capa germinal mesodérmica forman a ambos lados de la línea media una lámina delgada de tejido laxo.

Hacia el día 17, las células cercanas a la línea media proliferan dando origen a una placa engrosada de tejido conocido como mesodermo paraxial.

El mesodermo intermedio conecta el mesodermo paraxial al mesodermo de placa lateral (Figura 18).<sup>4</sup>

## Mesodermo paraxial

Al inicio de la tercera semana, el mesodermo paraxial empieza a organizarse en segmentos llamados somitómeros. Estos segmentos primero aparecen en la región cefálica del embrión y su formación prosigue en dirección cefalocaudal. En la región cefálica, los somitómeros se convierten en neurómeros en asociación con la segmentación de la placa neural, contribuyendo a la mesénquima en la cabeza.

El primer par de somitas aparece en la región occipital del embrión hacia el día 20 del desarrollo. A partir de éste momento otros aparecen en una secuencia craneocaudal a un ritmo aproximado de 3 pares diarios, hasta que hay de 42 a 44 pares al final de la quinta semana. Hay 4 pares occipitales, 8 cervicales, 12 torácicos, 5 lumbares, 5 sacros y entre 8 y 10 coccígeos. Más tarde desaparecen el primer par occipital y las últimas somitas coccígeos de 5 a 7, mientras los restantes somitas constituyen el esqueleto axial.<sup>4</sup>

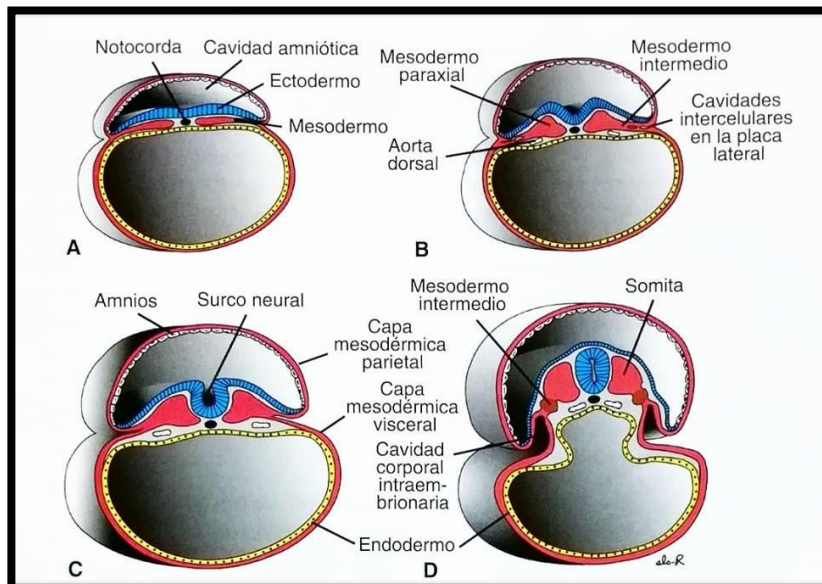


Figura 18 Desarrollo de la capa germinal mesodérmica.



## **Mesodermo Intermedio**

Conecta temporalmente el mesodermo paraxial con la placa lateral, además, se diferencia en las estructuras urogenitales.

En las regiones cervical y torácica superior genera grupos de células segmentarias, los cuales son los futuros nefrotomas, mientras que en la región caudal produce una masa no segmentada de tejido: el cordón nefrónico.

Las unidades excretoras del sistema urinario y las gónadas se originan en este mesodermo intermedio en parte segmentado y en parte no segmentado.

## **Mesodermo de la Placa Lateral**

Se divide en las capas parietal (somática) y visceral (esplácnica) que revisten la cavidad intraembrionaria y rodean los órganos respectivamente.

El mesodermo de la placa parietal junto con el ectodermo suprayacente, crea los pliegues de la pared lateral del cuerpo. Estos pliegues junto con los cefálicos y los caudales cierran la pared ventral de los cuerpos.

La capa parietal del mesodermo de la placa lateral, también da origen a la dermis de la piel en la pared corporal y en las extremidades, a los huesos, al tejido conectivo de las extremidades y el esternón.

Las células precursoras del esclerotoma construyen los cartílagos costales, los músculos de las extremidades y la mayor parte de los músculos de la pared corporal.<sup>4</sup>



## Derivados de la capa germinal endodérmica

El tubo gastrointestinal es el principal sistema de órganos derivado de la capa germinal endodérmica. Esta cubre la superficie ventral del embrión formando el techo del saco vitelino.

Sin embargo, al desarrollarse y crecer las vesículas encefálicas, el disco embrionario empieza a sobresalir en la cavidad amniótica. Entonces, el alargamiento del tubo neural hace que el embrión se pliegue hacia la posición fetal, conforme las regiones cefálica y caudal van desplazándose en dirección ventral.

A raíz del crecimiento cefalocaudal y del cierre de los pliegues de la pared lateral del cuerpo, se incorpora el cuerpo embrión para construir el tubo intestinal.

Al proseguir el desarrollo del endodermo da origen a lo siguiente:

- Revestimiento epitelial del aparato respiratorio
- Parénquima de las glándulas tiroidea y paratiroidea, hígado y páncreas
- Estroma reticular de las amígdalas y del timo
- Revestimiento epitelial de la vejiga urinaria y de la uretra
- Revestimiento epitelial de la cavidad timpánica y del conducto auditivo<sup>4</sup>

## Aspecto externo durante el segundo mes

Al final de la cuarta semana, cuando el embrión tiene 28 somitas, las principales características externas son los somitas y los arcos faríngeos.

Durante el segundo mes, el aspecto externo del embrión ya cambió al aumentar el tamaño de la cabeza y la aparición de extremidades, la cara, las orejas, la nariz y los ojos.

Al inicio de la quinta semana aparecen las yemas en forma de paleta de las extremidades superiores e inferiores (Figura 19).<sup>4</sup>

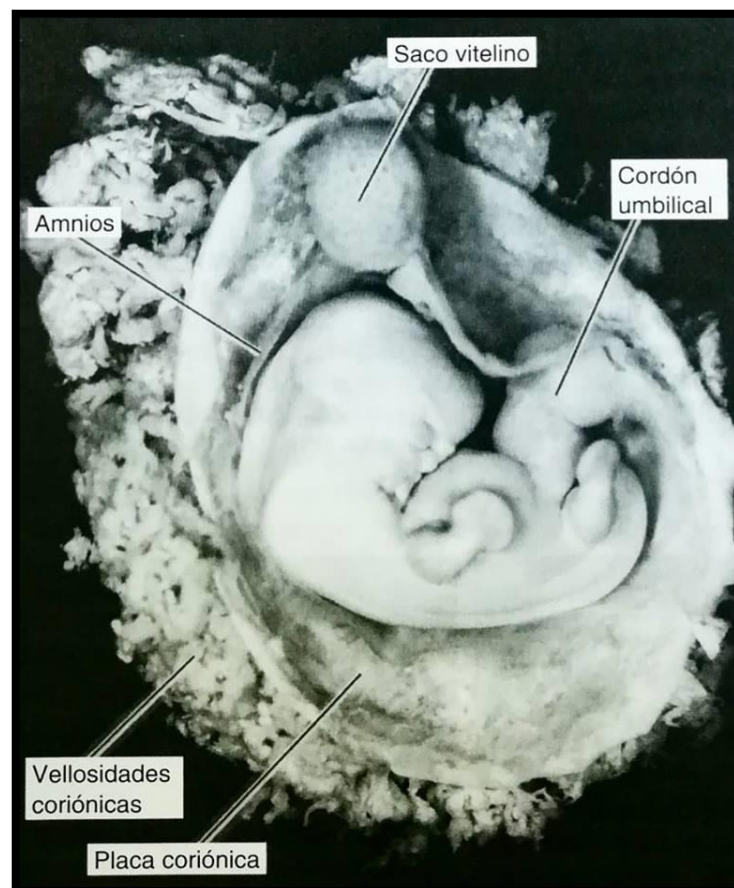


Figura 19 Embrión humano de la sexta semana.



## 2.4 Tercer trimestre del embarazo

El periodo comprendido entre la novena semana y el nacimiento recibe el nombre de periodo fetal. Éste se caracteriza por la maduración de los tejidos y órganos, así como por el rápido crecimiento del cuerpo.

El tamaño del feto se indica como longitud cefalocaudal (Tabla 1). El cambio de longitud se presenta sobre todo en el 3º, 4º y 5º mes; en cambio el aumento de peso es durante los últimos 2 meses de gestación.<sup>4</sup>

<b>Tabla 1 Aumento de longitud y de peso durante el periodo fetal.<sup>4</sup></b>		
<b>Edad (semanas)</b>	<b>Longitud cefalocaudal (cm)</b>	<b>Peso (g)</b>
9-12	5-8	10-45
13-16	9-14	60-200
17-20	15-19	250-450
21-24	20-23	500-820
25-28	24-27	900-1300
29-32	28-30	1400-2100
33-36	31-34	2200-2900
37-38	35-36	3000-3400



## Cambios mensuales

Uno de los cambios más notables que tienen lugar durante la vida fetal, es la relativa desaceleración del crecimiento de la cabeza en comparación con el resto del cuerpo.

### Tercer mes

Durante el tercer mes comienzan a aparecer varios cambios, los cuales son:

- a) La cara tiene un aspecto más humano
- b) Los ojos se dirigen al lado ventral de la cara
- c) Las orejas se sitúan cerca de su posición definitiva
- d) Las extremidades alcanzan su longitud normal
- e) Los genitales alcanzan un alto grado de desarrollo, por lo que el sexo del feto puede ser determinado mediante una ecografía

### Cuarto y quinto mes

El feto se alarga con rapidez. Al final de la primera mitad de la vida intrauterina, su longitud cefalocaudal mide unos 15 cm, cerca de la longitud total del recién nacido. El feto está cubierto por un vello fino llamado lanugo; también se distingue el pelo de las cejas y el cabello. Durante el quinto mes, la madre siente los movimientos del feto.<sup>4</sup>

## Segunda mitad de vida intrauterina

El peso aumenta de modo considerable, sobre todo en los últimos 2.5 meses cuando se agrega 50% del peso a término (unos 3200 g).

Durante el sexto mes, la piel del feto es rojiza y tiene aspecto rugoso por la falta de tejido conectivo subyacente.

Durante los últimos 2 meses, el feto adquiere contornos bien redondeados debido al depósito de grasa subcutánea.

Durante el noveno mes, el perímetro del cráneo es el más grande del cuerpo, hecho importante para su paso por el canal de parto (Figura 20).<sup>4</sup>

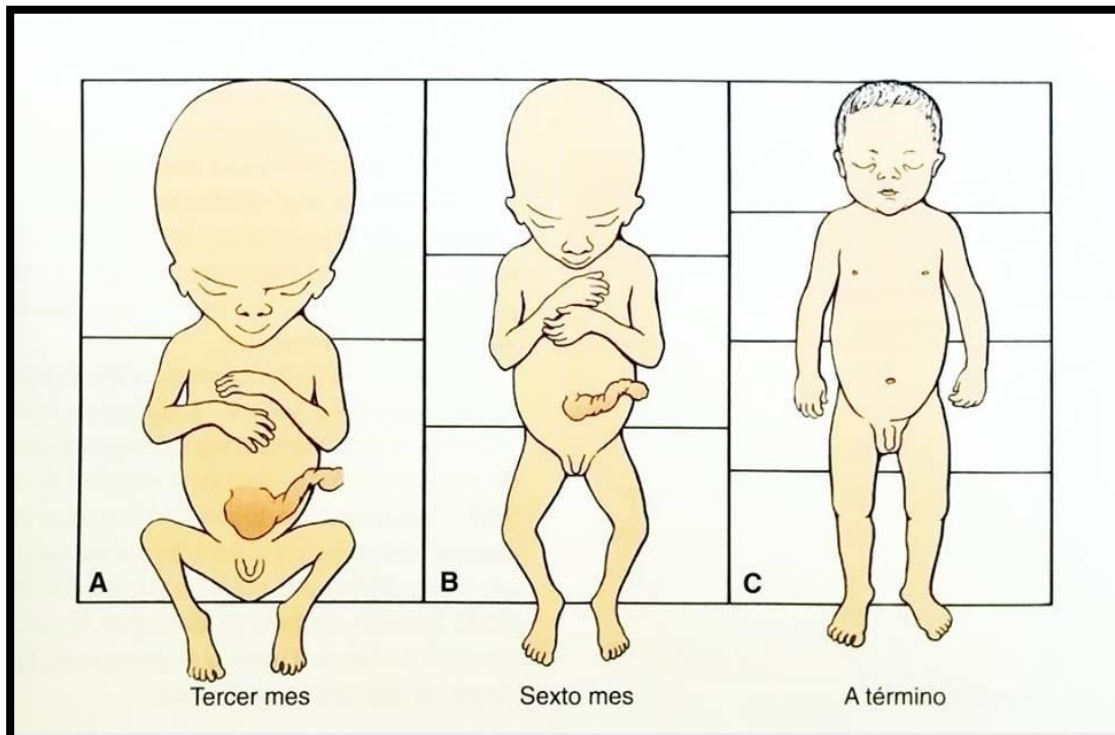


Figura 20 Tamaño de la cabeza comparado con el resto del cuerpo en varias fases del desarrollo. A) tercer mes, B) sexto mes, C) a término





## Placenta

Es un órgano que facilita el intercambio de nutrientes y gases entre los compartimientos de la madre y el feto.

Cumple funciones importantes:

- a) Intercambio de gases. Un feto a término extrae de la circulación materna entre 20 y 30 ml de oxígeno por minuto. El flujo sanguíneo a través de la placenta es indispensable para suministrar oxígeno.
- b) Intercambio de nutrientes y de electrolitos.
- c) Transmisión de anticuerpos maternos. Las inmunoglobulinas constan casi enteramente de la inmunoglobulina materna G, la cual comienza a ser transportada al feto en la semana 14.
- d) Producción de hormonas. Al final del cuarto mes la placenta produce progesterona en cantidades suficientes para mantener el embarazo.

Además de la progesterona, también se producen hormonas estrogénicas, gonadotropina coriónica humana que mantiene el cuerpo amarillo y la somatomamotropina, la cual es una hormona del crecimiento que da prioridad al feto sobre la glucosa sanguínea materna y en cierto modo tiene un efecto diabético. También, favorece el desarrollo de las mamas para que produzcan leche.<sup>4</sup>

## Amnios y cordón umbilical

El amnios es un saco grande que contiene líquido amniótico donde el feto está sostenido por el cordón umbilical (Figura 21).<sup>4</sup>

El líquido amniótico:

- a) Absorbe sacudidas
- b) Permite los movimientos fetales
- c) Evita que el embrión se adhiera a los tejidos circundantes

El feto traga líquido amniótico, que absorbe por el intestino y elimina por la placenta; le agrega orina al líquido, aunque ésta principalmente es agua.

Por otro lado, el cordón umbilical, rodeado por el amnios, contiene:

- a) Dos arterias umbilicales
- b) Una vena umbilical
- c) Gelatina de Wharton, un cojín que protege los vasos <sup>4</sup>

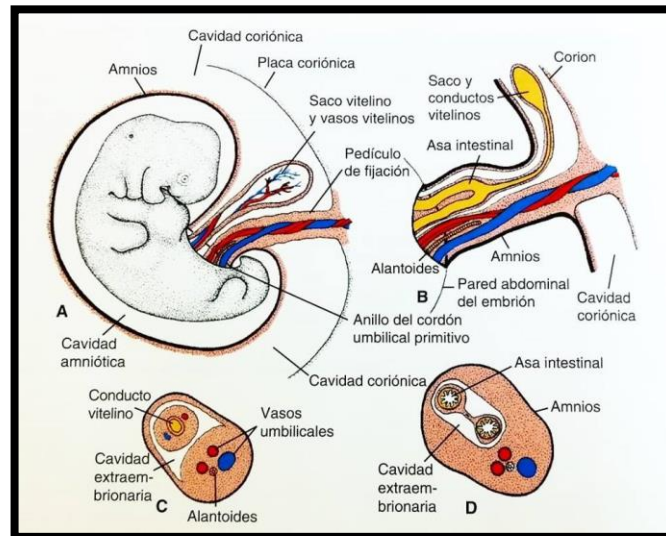


Figura 21 Embrión de 5 semanas con estructuras del anillo umbilical.

## Parto (nacimiento)

No se conocen bien las señales del inicio del parto, pero la preparación para el trabajo de parto suele comenzar entre las semanas 34 y 38.<sup>4</sup> Figura 22

El parto propiamente dicho, se efectúa en tres fases:

- a) Borramiento y dilatación del cuello uterino
- b) Nacimiento del feto
- c) Expulsión de la placenta y de las membranas fetales <sup>4</sup>

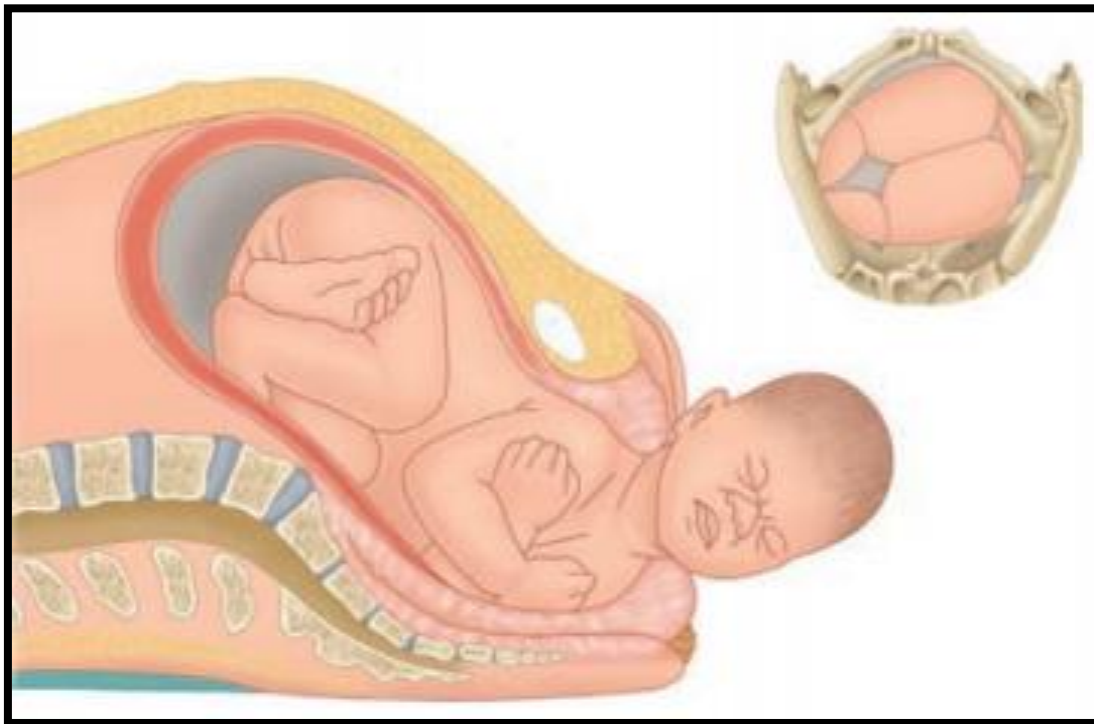


Figura 22 Imagen de la rotación externa en el parto.<sup>26</sup>



## 2.5 Trastornos del desarrollo

Los defectos del nacimiento se presentan en una gran variedad de formas y asociaciones, que van desde alteraciones simples que afectan a una sola estructura, hasta grotescas deformidades que pueden afectar a una región corporal completa (Tabla 2).<sup>4</sup>

<b>Tabla 2 Tipos de desarrollo anormal.<sup>4</sup></b>	
<b>Anormalidades de estructuras individuales</b>	
Malformación	Un defecto estructural de un órgano entero o de parte del mismo o de la mayor parte de una región corporal que es causado por un proceso anormal intrínseco a su desarrollo.
Disrupción o ruptura	Un defecto en un órgano o parte del cuerpo causado por un proceso que interfiere con el desarrollo original normal.
Deformación	Una anomalía estructural causada por fuerzas mecánicas.
Displasia	Una anomalía de un tejido debida a un proceso intrínseco del desarrollo de carácter anormal.

Continúa...



Continúa...  Secuencia	Un patrón de malformaciones múltiples derivado de un proceso del desarrollo anterior o de un factor mecánico.
Síndrome	Un grupo de malformaciones de estructuras diferentes debido a una causa principal única, pero que actúa a través de múltiples vías del desarrollo.
Asociación	Un grupo de anomalías vistas en más de un individuo, que por el momento no se pueden atribuir a una causa definitiva.

La génesis de los defectos congénitos se puede contemplar como una interacción entre el aporte genético que recibe el embrión y el ambiente en que se desarrolla. La información básica está codificada en los genes, pero a medida que se despliegan las instrucciones genéticas, las estructuras u órganos en desarrollo están sometidos a influencias micro o macro ambientales que pueden ser compatibles con el desarrollo normal o interferir en el mismo.<sup>1</sup>



En el caso de las malformaciones de origen genético o debidas a aberraciones cromosómicas, el defecto es intrínseco y se suele expresar incluso en un ambiente normal. Las causas puramente normales pueden interferir en los procesos embriológicos en situaciones en las que el genotipo es normal. En otros casos existe una interacción entre el ambiente y la genética. La penetrancia (el grado de manifestación) de un gen anómalo o la expresión de un componente de una secuencia multifactorial genética pueden en ocasiones verse muy afectadas por las condiciones ambientales.

Existen varios factores que se asocian a diversos tipos de malformaciones congénitas. En la actualidad, estos factores son más conocidos a nivel de sus asociaciones estadísticas que como puntos de interferencia en los controles específicos del desarrollo, aunque son pistas relevantes para explicar la alteración del desarrollo.

Entre los factores asociados a un aumento en la incidencia de malformaciones congénitas están:

- a) La edad de los padres
- b) La estación del año
- c) El país de residencia
- d) La raza
- e) Las tendencias familiares.

La relación entre el país de residencia y el aumento en la incidencia de malformaciones específicas puede estar relacionada con varios factores como las tendencias raciales, las circunstancias ambientales locales e incluso las políticas gubernamentales.<sup>1</sup>

## Períodos de susceptibilidad a las alteraciones del desarrollo

En ciertos períodos críticos de la gestación, los embriones son más susceptibles a los agentes o factores que causan alteraciones en su desarrollo (Figura 23).<sup>1</sup>

Los resultados de numerosos estudios de investigación han permitido establecer la generalización siguiente:

Las agresiones que recibe el embrión en las 3 primeras semanas de la embriogénesis (el período inicial antes del comienzo de la organogénesis) no suelen dar lugar a un desarrollo defectuoso porque o bien matan al embrión o bien son compensadas por las potentes capacidades reguladoras del embrión inicial.

El periodo de susceptibilidad máxima para las alteraciones del desarrollo tiene lugar entre las semanas 3 y 8 de la gestación, ya que durante el mismo se produce el establecimiento inicial de la mayoría de los órganos y regiones corporales.<sup>1</sup>

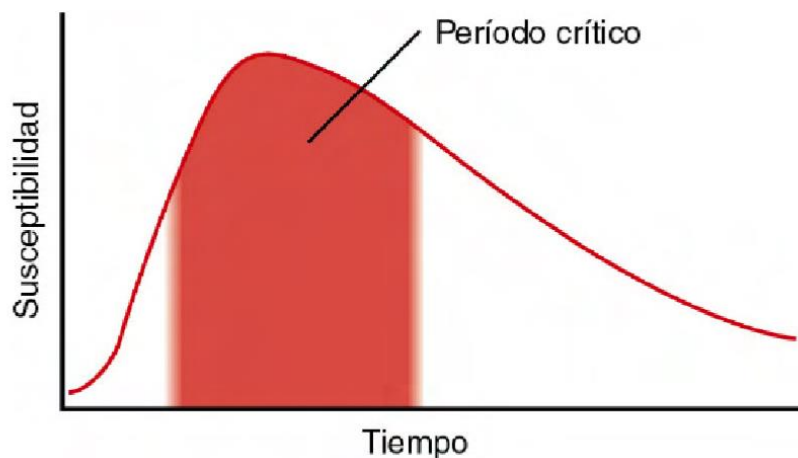


Figura 23 Curva de susceptibilidad generalizada frente a influencias teratógenas en un órgano único.

No es frecuente que aparezcan malformaciones estructurales graves tras la octava semana de gestación, debido a que a partir de ese momento la mayor parte de los órganos ya se han establecido adecuadamente. Las malformaciones que se originan entre los meses tercero y noveno de la gestación suelen ser funcionales, o bien causar trastornos en el crecimiento de zonas corporales ya formadas (Figura 24).<sup>1</sup>

De forma característica, un órgano en desarrollo muestra una curva de susceptibilidad a los factores teratógenos similar a las figuras. Antes del período crítico, la exposición a un teratógeno conocido influye poco en el desarrollo. Durante los primeros días de dicho periodo crítico, la susceptibilidad aumenta de manera rápida y después disminuye a lo largo de un plazo mucho mayor.<sup>1</sup>

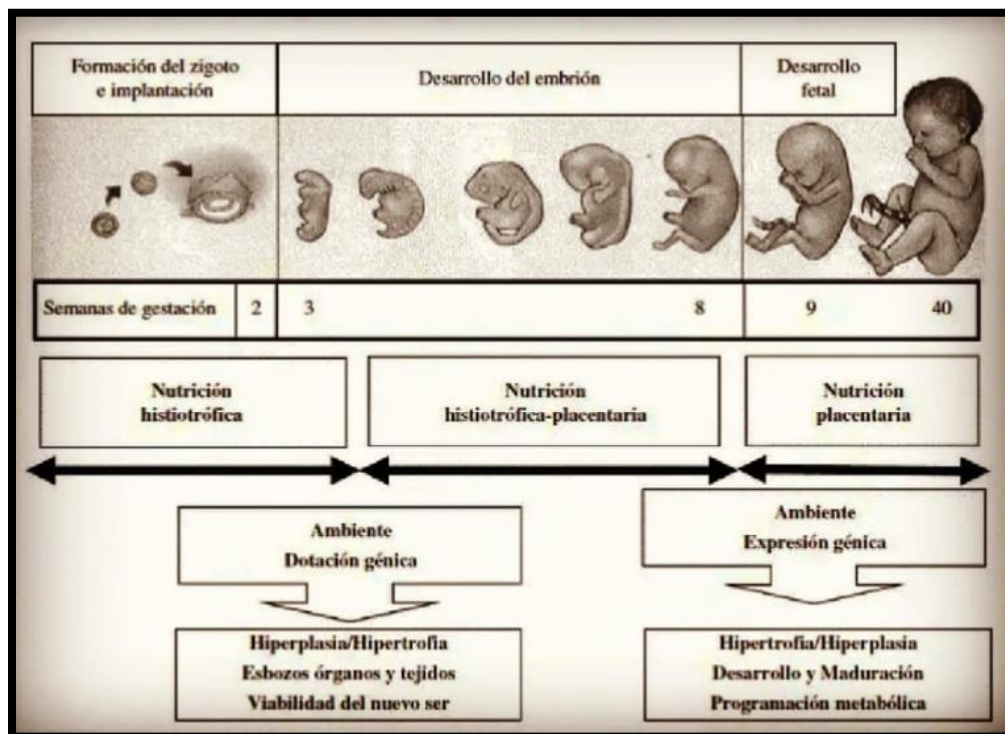


Figura 24 Relación entre las etapas de la gestación, tipo de nutrición y desarrollo del embrión y el feto.



## Causas de las malformaciones

A pesar de las considerables investigaciones que se han llevado a cabo desde 1960, sigue siendo desconocida la causa de al menos el 50% de las malformaciones congénitas en los seres humanos. Cerca del 18% de las malformaciones, se puede atribuir a factores genéticos y más o menos el 7% de las malformaciones se debe a factores ambientales, como los teratógenos físicos o químicos.

De todas las malformaciones, el 25% tiene un origen multifactorial; por ejemplo, las mutaciones causadas por factores ambientales que actúan sobre la susceptibilidad genética.

El alto porcentaje de causas desconocidas es el resultado de tener que realizar trabajos de carácter retrospectivo para identificar el origen de las malformaciones (Figura 25).<sup>1</sup>

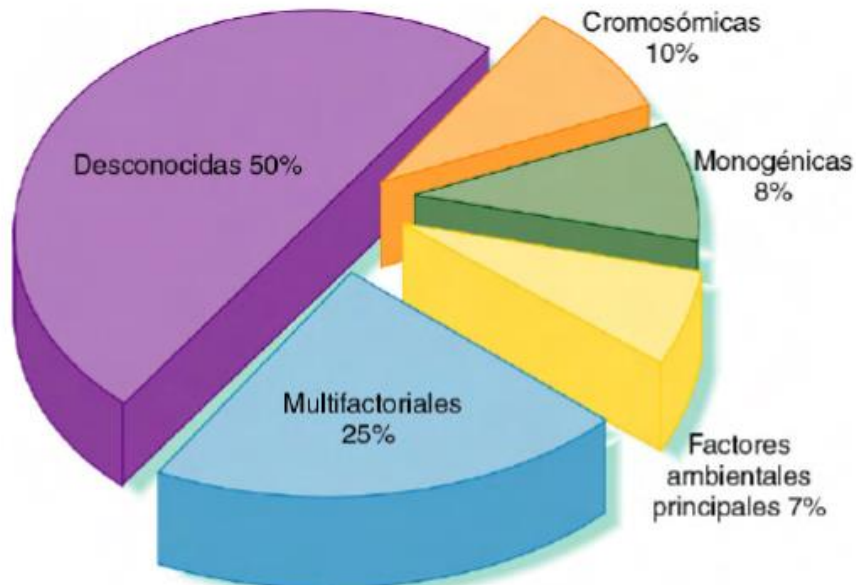


Figura 25 Causas principales de las malformaciones genéticas.



## **Anomalías vertebrales**

El sistema esquelético se desarrolla a partir del mesénquima, el cual proviene de la capa germinal mesodérmica y de la cresta neural.

La columna vertebral y las costillas se desarrollan a partir de los compartimentos del esclerotoma de los somitas.

Sin embargo, es complicado el proceso de formación y reordenación de los esclerotomas segmentarios en las vértebras definitivas.

A menudo, sucede que dos vértebras consecutivas se fusionen asimétricamente o que falte la mitad de las vértebras, lo que provoca la escoliosis (curvatura lateral de la columna). Además, el número de vértebras frecuentemente es mayor o menor que lo normal.

A demás de la escoliosis, entre las numerosas anomalías del sistema esquelético se cuentan los defectos vertebrales (espina bífida), craneales (craniosquisis y craniostosis) y faciales (fisura palatina).

Las malformaciones importantes de las extremidades son poco frecuentes, pero a menudo las anomalías del radio y de los dedos se acompañan con otras (síndromes).<sup>4</sup>



## CAPÍTULO 3 POSTUROLOGÍA

### 3.1 El esqueleto

El esqueleto es una estructura fuerte en la cual está construido el cuerpo. Más que el cimiento de una construcción, el esqueleto es tan fuerte que apoya y protege las estructuras corporales. El tejido óseo es el más denso de todos los tejidos. Los huesos actúan con los músculos para generar movimientos en las articulaciones. Los huesos y las articulaciones, junto con el tejido de sostén, forman el sistema esquelético.

Los huesos tienen diversas funciones, varias de las cuales no son tan evidentes al mirar el esqueleto:

- Sirven como estructura firme para todo el cuerpo.
- Protegen partes muy delicadas como el cerebro y la médula espinal.
- Sirven como palancas con los músculos adjuntos para producir movimiento.
- Almacenan sales de calcio, las cuales pueden reabsorberse hacia la sangre en caso de que se requieran.
- Producen células sanguíneas (en la médula ósea).<sup>5</sup>

#### Estructura ósea

La estructura ósea de todo el cuerpo, conocida como esqueleto consiste en 206 huesos. Se divide en una porción central, el esqueleto axoideo y las extremidades, las cuales constituyen el esqueleto axoideo, y las extremidades, las cuales constituyen el esqueleto apendicular (Figura 26).<sup>5</sup>



## Huesos del esqueleto axoideo

El esqueleto puede dividirse en dos grupos principales de huesos:

- **El esqueleto axoideo.** Consiste de 80 huesos e incluye la estructura ósea de la cabeza y el tronco (Tabla 3).
- **El esqueleto apendicular.** Consiste de 126 huesos y forma la estructura de las extremidades, hombros y cadera (Tabla 4)<sup>5</sup>

<b>Tabla 3 Esqueleto axoideo.<sup>5</sup></b>		
<b>Región</b>	<b>Huesos</b>	<b>Descripción</b>
<b>Cráneo</b>		
Cráneo	Huesos craneales	Cámara que contiene al encéfalo; alberga el oído y forma parte de la órbita ocular.
Porción Facial	Huesos faciales	Forman la cara y cámaras para órganos sensoriales.
Hioides		Hueso en forma de U debajo de la mandíbula; sirve de soporta los músculos.
Huesecillos	Huesos del oído	Transmiten ondas sonoras en el oído interno.
<b>Tronco</b>		
Columna Vertebral	Vértabras	Contienen a la médula espinal.
Tórax	Esternón	Hueso anterior del tórax.
	Costillas	Contienen los órganos del tórax.



**Tabla 4 Esqueleto apendicular.<sup>5</sup>**

<b>División superior</b>		
Cintura Escapular	Clavícula	Anterior, entre el esternón y el Omóplato.
	Omóplato	Posterior; ancla músculos que mueven el brazo.
Extremidad Superior	Húmero	Hueso proximal del brazo.
	Cúbito	Hueso medio del antebrazo.
	Radio	Hueso lateral del antebrazo.
	Carpiano	Huesos de la muñeca.
	Metacarpianos	Huesos de la palma de la mano.
	Falanges	Huesos de los dedos.
<b>División Inferior</b>		
Pelvis	Hueso coxal	Une el sacro y el cóccix de la columna vertebral para formar la pelvis ósea.
Extremidad Inferior	Fémur	Hueso de la pierna.
	Rótula	Rodilla.
	Tibia	Hueso medio de la pierna.
	Peroné	Hueso lateral de la pierna.
	Huesos Tarsianos	Huesos del tobillo.
	Metatarsianos	Huesos del dorso del pie.
	Falanges	Huesos de los dedos del pie.

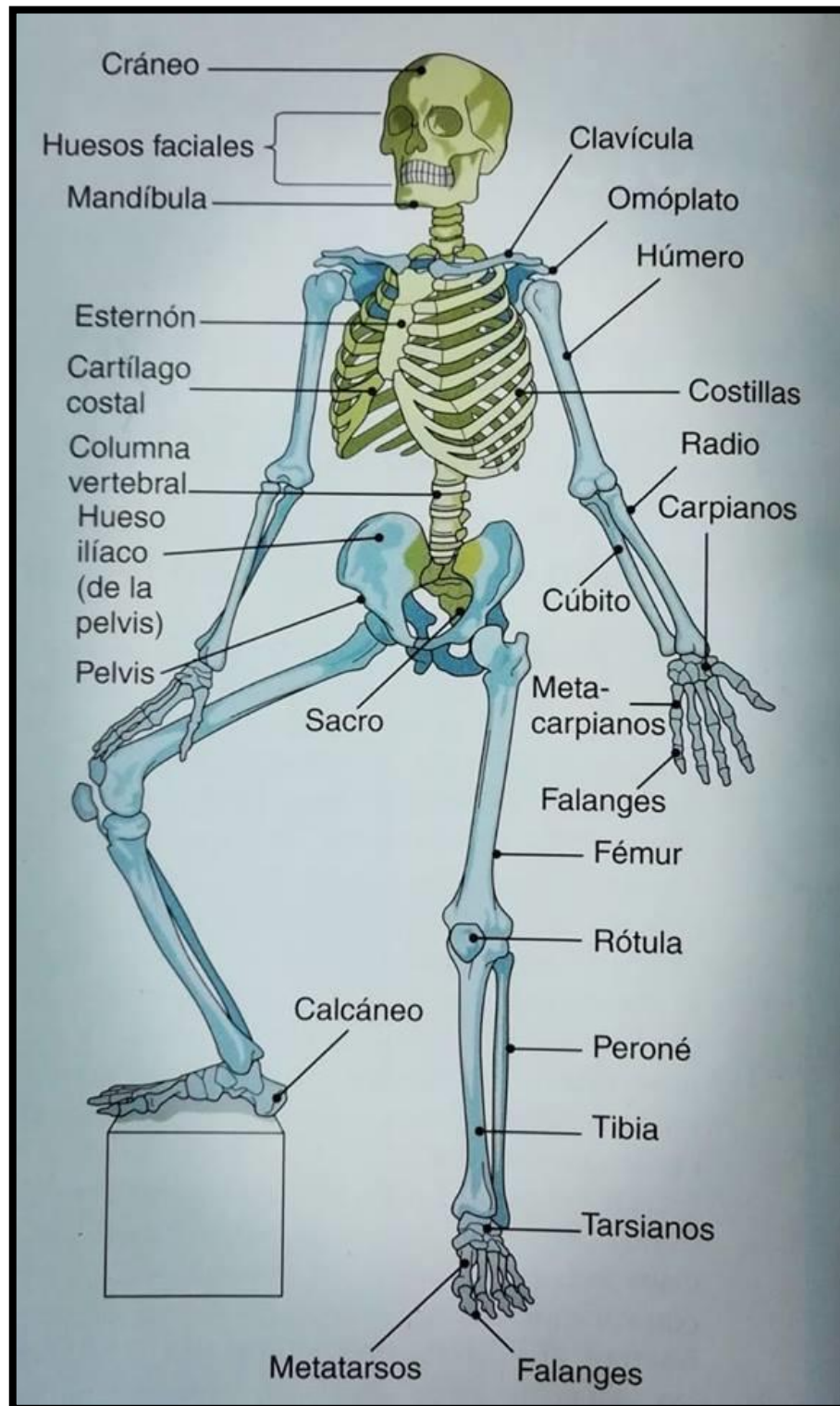


Figura 26 El esqueleto. El esqueleto axoideo se muestra en amarillo y el apendicular en azul.

## Tejido óseo

Los huesos no son inertes, son órganos, con su propio sistema de vasos sanguíneos, vasos linfáticos y nervios. Hay dos tipos de tejido del hueso, también llamado tejido óseo. Un tipo es el hueso compacto, el cual es duro y denso. Este tejido constituye el eje principal del hueso largo y la capa externa de otros huesos. Las células en este tipo de hueso se localizan en anillos de tejido óseo alrededor de un canal nutricio que contiene nervios y vasos sanguíneos.

El segundo tipo de tejido óseo, llamado hueso esponjoso o hueso reticulado, tiene más espacios que el hueso compacto. Se compone de un entramado de pequeñas placas óseas llenas con médula ósea. El hueso esponjoso se encuentra en la epífisis (bordes) de los huesos largos y al centro de otros huesos (Figura 27).<sup>5</sup>

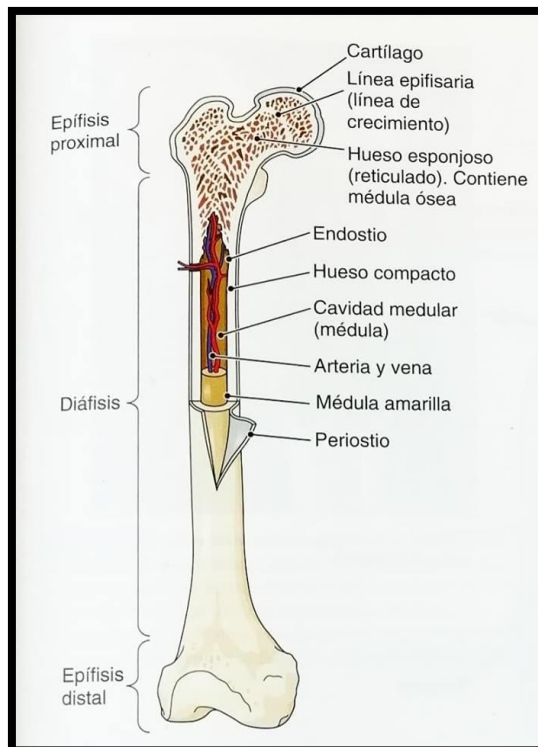


Figura 27 Estructura de un hueso largo.



## **Médula ósea**

El hueso contiene dos tipos de médula. La médula roja se encuentra en los bordes de los huesos largos y al centro de otros mientras que produce células sanguíneas, la médula amarilla se encuentra principalmente en las cavidades centrales de los huesos lagos; se compone de grasa.

## **Membranas Óseas**

Los huesos están cubiertos en su superficie externa (excepto en la región articular) por una membrana llamada periostio. La capa interna de esta membrana contiene células (osteoblastos) que son esenciales en la formación del hueso, no sólo durante el crecimiento, sino en la curación de heridas. Los vasos sanguíneos y linfáticos en el periostio juegan un papel importante en la nutrición del tejido óseo. Las fibras nerviosas en el periostio hacen su aparición cuando se sufre una fractura o se percibe un golpe. Una membrana más delgada, endostio, recubre la cavidad de la membrana ósea; contiene también células que ayudan en el crecimiento y reparación del tejido óseo.<sup>5</sup>





## 3.2 Columna vertebral

### 3.2.1 Anatomía

Los componentes esqueléticos de la región dorsal del tronco incluyen fundamentalmente las vértebras y los discos intervertebrales asociados. El cráneo, las escápulas, los huesos pélvicos y las costillas también contribuyen a conformar el armazón óseo de la región dorsal del tronco y proporcionan puntos de inserción muscular.<sup>6</sup>

Esta cubierta ósea para la médula espinal está hecha de una serie de huesos con forma irregular.<sup>5</sup>

La columna vertebral consta de 33 vértebras (siete cervicales, 12 torácicas, cinco lumbares; el sacro consiste en la fusión de cinco vértebras y el coxis que consiste en la fusión de segmentos coccígeos. De acuerdo con las investigaciones, la longitud promedio de la columna espinal, desde el agujero magno hasta la punta del coxis, es de 73.6 cm (con un rango de 67.4 - 78.8 cm) siendo en la mujer 7-10 cm más corta (Figura 28).<sup>5</sup>

Todas las vértebras tienen la misma estructura básica, las cuales están sujetas a variaciones en secciones específicas de la columna.<sup>7</sup>

Las vértebras tienen cuerpo en forma de tambor (al centro) localizado en su proyección anterior (hacia el frente) que le sirve como contrapeso; los discos de cartílago entre los cuerpos vertebrales absorben la tensión y proporcionan flexibilidad.<sup>5</sup>



Una vértebra típica tiene dos componentes: el cuerpo y el arco.

El arco vertebral está compuesto de los siguientes elementos: pedículos, lámina, proceso transversal, proceso espinoso y proceso articular superior e inferior. Las vértebras adyacentes se articulan en la faceta articular y los discos intervertebrales se encuentran entre dos cuerpos vertebrales, las vértebras en la región cervical son más pequeñas, pero su tamaño incrementa de manera craneal a caudal.

En el centro de cada vértebra existe un gran orificio, o foramen. Cuando todas las vértebras se unen en serie por medio de fuertes bandas de tejido conjuntivo (ligamentos), estos espacios forman el conducto vertebral, un cilindro óseo que protege la médula espinal. La proyección posterior del arco óseo que circunda a la médula espinal es la apófisis espinosa, la cual suele palparse justo bajo la piel de la espalda. A cada lado, proyectándose lateralmente, se encuentran las apófisis transversales. Estas apófisis son puntos de fijación para músculos. Cuando se observa en su cara lateral, uno puede ver que la columna vertebral tiene una serie de agujeros intervertebrales, formados entre las vértebras en los puntos en que se juntan, por medio de los cuales los nervios espinales surgen de la médula espinal.<sup>7</sup>

Los huesos de la columna vertebral se denominan y numeran de su parte superior a la inferior, según su localización. Existen cinco grupos:

- a) Las siete **vértebras cervicales** (C1 a C7), que se localizan en el cuello. La ausencia de un cuerpo en estas vértebras les permite movimientos adicionales.
- b) Las 12 **vértebras dorsales** (D1 a D12), se localizan en el tórax.

Son más grandes y fuertes que las cervicales y cada una tiene una gran apófisis espinosa que apunta hacia abajo. Los bordes posteriores de los 12 pares de costillas se unen a estas vértebras.

- c) Las cinco **vértebras lumbares** (L1 a L5), se ubican en la región lumbar. Son más grandes y densas que las vértebras superiores a ellas y pueden soportar más peso. Sus apófisis son más cortas y gruesas.
- d) Las cinco **vértebras sacras** son huesos separados en el niño. Con el tiempo se fusionan para formar un hueso único llamado sacro, en el adulto. Acuñaado entre los dos huesos de la cadera, el sacro completa la parte posterior de la pelvis ósea.
- e) En el niño, las **vértebras coccígeas** consisten de cuatro o cinco delgados huesos. Más tarde se fusionan para formar un solo hueso, el cóccix, o rabadilla, en el adulto.<sup>5</sup>

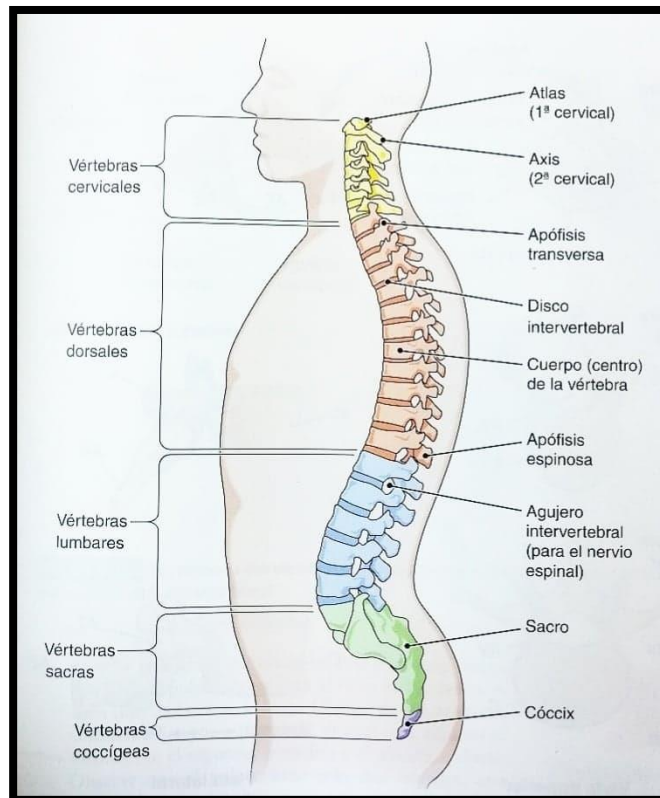


Figura 28 Vista lateral de la columna vertebral.

## Curvas de la columna

Cuando se ve de lado, la columna vertebral presenta cuatro curvas, que corresponden a los cuatro grupos de vértebras. Estas curvas de la columna vertebral proporcionan algo de la elasticidad y flexibilidad esenciales para el balance y el movimiento.<sup>5</sup> Figura 29

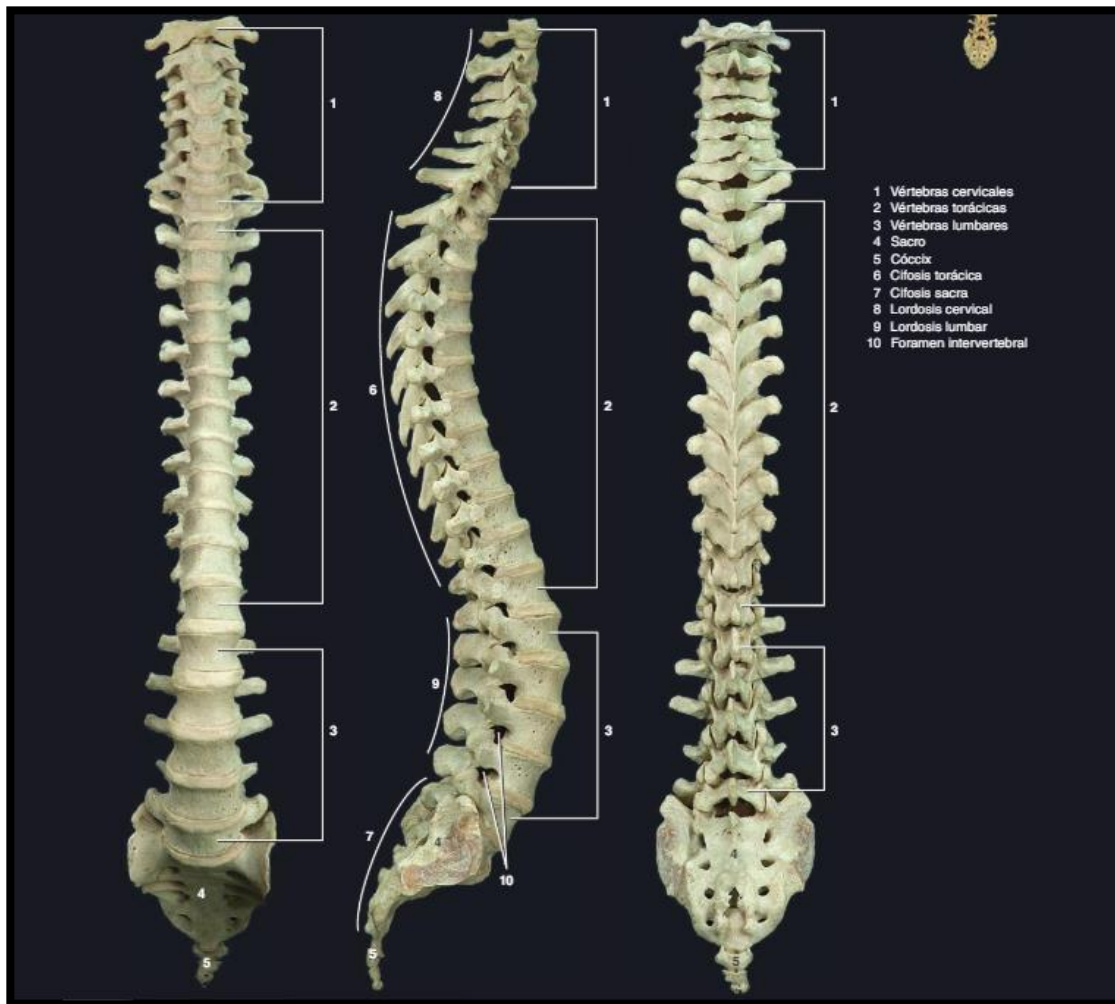


Figura 29 Vista anterior, lateral y posterior de la columna vertebral.<sup>25</sup>



### 3.2.1.1 Vértebras

Existen aproximadamente 33 vértebras, que están subdivididas en cinco grupos en función de su morfología y localización: <sup>5</sup>

#### Vértebra

Una vértebra típica consta de un cuerpo vertebral y de un arco vertebral posterior. Extendiéndose a partir del arco vertebral se hallan varias apófisis para inserciones musculares y para la articulación con el hueso adyacente.<sup>6</sup>

Figura 30

El **cuerpo vertebral** es la parte de soporte de peso de la vértebra y está unido a los cuerpos vertebrales adyacentes por discos intervertebrales y ligamentos. El tamaño de los cuerpos vertebrales aumenta en sentido inferior ya que la cantidad de peso soportada aumenta.

El **arco vertebral** forma las partes lateral y posterior del agujero vertebral. Los agujeros vertebrales de todas las vértebras forman conjuntamente el conducto vertebral, el cual contiene y protege a la médula espinal. Superiormente, el conducto vertebral se continúa, a través del agujero magno del cráneo, con la cavidad craneal de la cabeza.

El arco vertebral de cada vértebra consta de pedículos y de láminas:

- Los dos pedículos son pilares óseos que unen el arco vertebral al cuerpo vertebral.
- Las dos láminas son finas estructuras óseas aplanadas que se extienden desde cada pedículo para unirse en la línea media y formar la zona posterior del arco vertebral.<sup>6</sup>

Una **apófisis espinosa** se proyecta posterior e inferiormente desde la unión de las dos láminas y es el punto para inserciones musculares y ligamentosas.

Una **apófisis transversa** se extiende posterolateralmente desde la unión del pedículo con la lámina a cada lado, y es el lugar para la articulación con las costillas en la región torácica.

También proyectándose desde la zona donde los pedículos se unen a las láminas se encuentran las **apófisis articulares superiores e inferiores**, que se articulan con las apófisis articulares inferiores y superiores, respectivamente, de las vértebras adyacentes.<sup>6</sup>

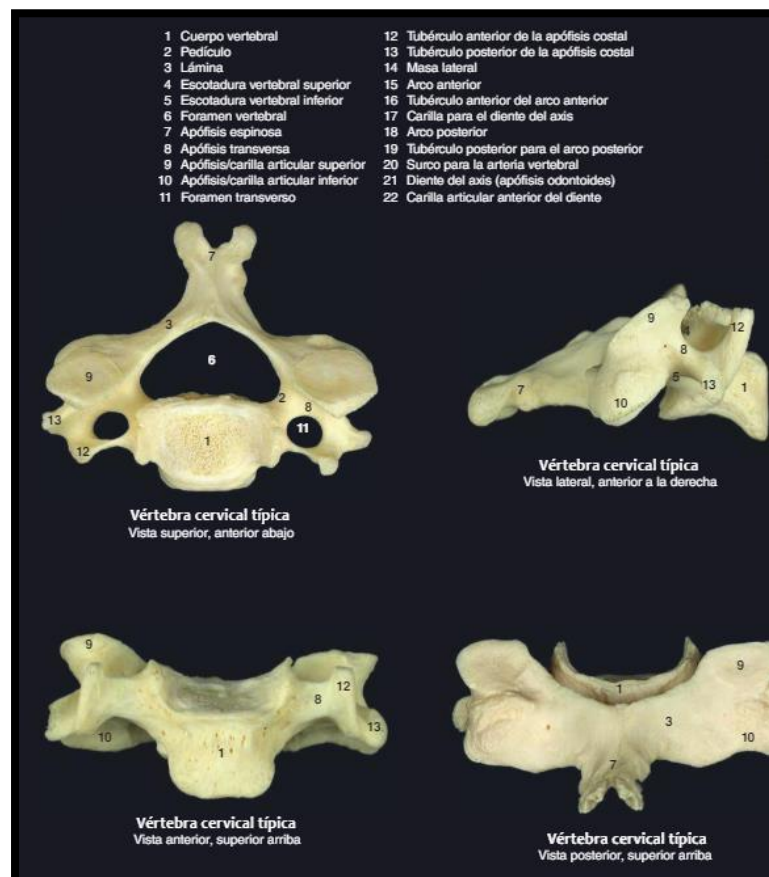


Figura 30 Vértebra típica en sus vistas superior, lateral, anterior y posterior.<sup>25</sup>



## Vértebras cervicales

Las siete vértebras cervicales se caracterizan por su pequeño tamaño y por la presencia de un agujero en cada apófisis transversa.

Una vértebra cervical típica tiene los siguientes rasgos:

- El cuerpo vertebral es bajo en altura y de forma cuadrada en una visión superior y presenta una superficie superior cóncava y otra inferior convexa.
- Cada apófisis transversa tiene forma de túnel y se encuentra perforada por un agujero transverso redondo.
- La apófisis espinosa es corta y bífida.
- El agujero vertebral es de forma triangular.

La primera y segunda vértebra cervicales (el atlas y axis) están especializadas para acomodar los movimientos de la cabeza.

### Atlas y Axis

La vértebra C1 (el atlas) se articula con la cabeza. Su principal rasgo distintivo es que carece de cuerpo vertebral. De hecho, el cuerpo vertebral de C1 se funde con el cuerpo de C2 durante el desarrollo para formar el diente de C2.

Como consecuencia de ello no hay disco intervertebral entre C1 y C2. En la visión superior, el atlas tiene forma anular y está constituido por dos masas laterales interconectadas por un arco anterior y un arco posterior.<sup>6</sup>



Cada masa lateral se articula por encima con un cóndilo occipital del cráneo y por debajo con la apófisis articular superior de la vértebra CII (el axis). Las superficies articulares superiores tienen forma de alubia y son cóncavas, mientras que las superficies articulares inferiores son casi circulares y planas. Las articulaciones atlantooccipital permite la inclinación arriba y debajo de la cabeza sobre la columna vertebral.

La superficie posterior del arco anterior tiene una cara articular para el diente, la cual se proyecta superiormente desde el cuerpo vertebral del axis. El diente se mantiene en posición por el potente ligamento transversal del atlas situado posterior a ella y cubre la distancia entre las facetas ovales de inserción situadas en las superficies mediales de las masas laterales del atlas.

El diente actúa como un pivote que permite que el atlas y la cabeza unida a él roten sobre el eje, de lado a lado.

El axis se caracteriza por una gran apófisis en forma de diente, que se extiende superiormente desde el cuerpo vertebral. La superficie anterior del diente presenta una faceta oval para su articulación con el arco anterior del atlas.

Las dos superficies supero laterales del diente presentan impresiones circulares que sirven como puntos de inserción para los potentes ligamentos alares, uno a cada lado, que conectan el diente con las superficies mediales de los cóndilos occipitales. Estos ligamentos alares evitan la rotación excesiva de la cabeza y el atlas en relación con el axis.<sup>6</sup>



## Vértebras torácicas

Las doce vértebras torácicas se caracterizan todas por su articulación con las costillas. Una vértebra torácica típica presenta dos facetas parciales (fositas costales superior e inferior) a cada lado del cuerpo vertebral para su articulación con la cabeza de su propia costilla y de la costilla inferior. La fosita costal superior es mucho mayor que la fosita costal inferior.<sup>6</sup> Figura 31

Cada apófisis transversa también tiene una faceta (fosita costal transversa) para su articulación con el tubérculo de su propia costilla. El cuerpo vertebral de la vértebra tiene en cierto modo forma de corazón cuando se ve desde arriba, y el agujero vertebral es circular.<sup>6</sup>

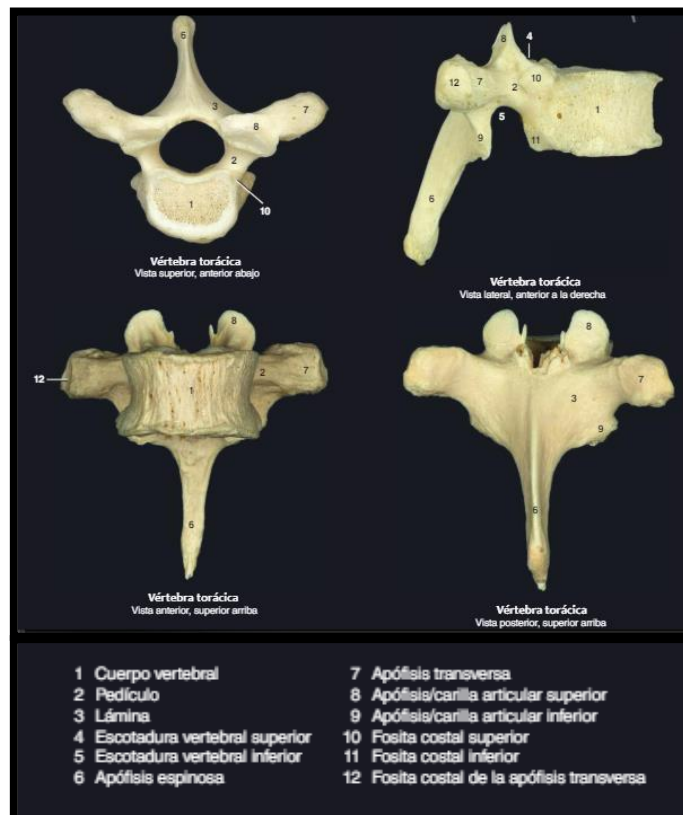


Figura 31 Vista superior, lateral, anterior y posterior de las vértebras torácicas.<sup>25</sup>

## Vértebras lumbares

Las cinco vértebras lumbares se diferencian de las vértebras de otras regiones por su gran tamaño. Además, carecen de facetas para articularse con las costillas. Las apófisis transversas son generalmente delgadas y alargadas, con la excepción de las de la vértebra LV, que son gruesas y en cierto modo con forma de cono para la inserción de los ligamentos iliolumbares que conectan las apófisis transversas a los huesos pélvicos.<sup>6</sup>

Figura 32

El cuerpo vertebral de una vértebra lumbar típica es cilíndrico y el agujero vertebral es de forma triangular y mayor que el de las vértebras torácicas.<sup>6</sup>

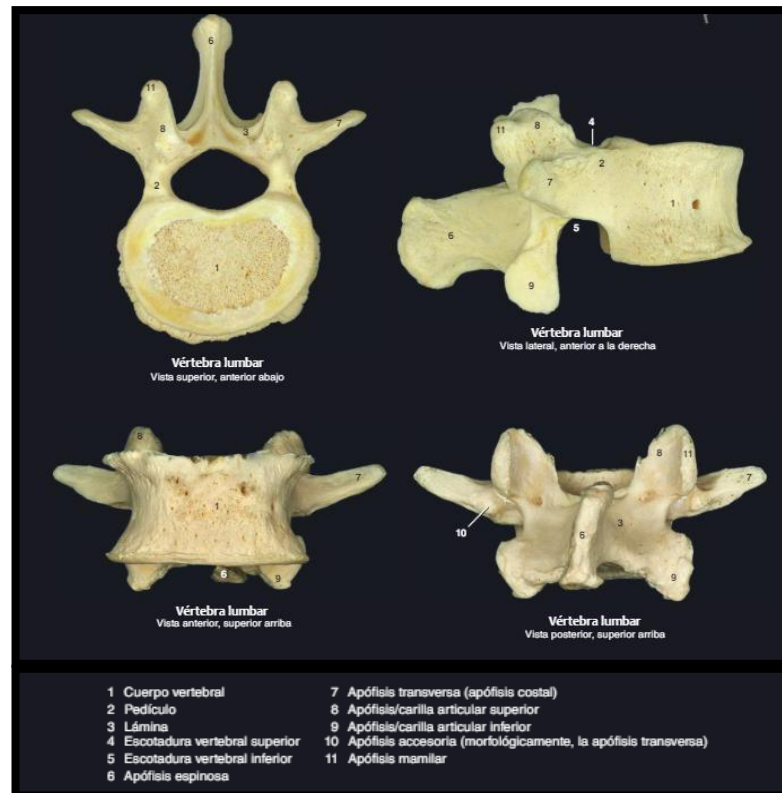


Figura 32 Vista superior, lateral, anterior y posterior de las vértebras lumbares.<sup>25</sup>



## **Sacro**

El sacro es un hueso único que representa la fusión de las cinco vértebras sacras. Tiene forma triangular con el vértice dirigido en sentido inferior, y está curvado de forma que tiene una superficie anterior cóncava y la correspondiente superficie posterior convexa. Se articula superiormente con la vértebra LV e inferiormente con el cóccix. Presenta dos grandes facetas en forma de L, una en cada superficie lateral, para su articulación con los huesos pélvicos.

La superficie posterior del sacro muestra cuatro pares de agujeros sacros posteriores y la superficie anterior tiene cuatro pares de agujeros sacros anteriores para el paso de los ramos posteriores y anteriores, respectivamente, de los nervios espinales S1 a S4.

La pared posterior del conducto vertebral puede ser incompleta cerca del extremo inferior del sacro.

## **Cóccix**

El cóccix es un pequeño hueso triangular que se articula con el extremo inferior del sacro y representa la fusión de tres o cuatro vértebras coccígeas.

Se caracterizan por su pequeño tamaño y por la ausencia de arcos vertebrales y, por tanto, de conducto vertebral.<sup>6</sup>



### **3.2.1.2 Articulaciones**

#### **Articulaciones entre las vértebras en la región dorsal del tronco**

Los dos tipos principales de articulaciones entre las vértebras son:

- Sínfisis entre cuerpos vertebrales
- Articulaciones sinoviales entre apófisis articulares

Una vértebra típica tiene un total de seis articulaciones con las vértebras adyacentes: cuatro sinoviales (dos arriba y dos abajo) y dos sínfisis (una arriba y una abajo). Cada sínfisis incluye un disco intervertebral.

Los movimientos de la columna vertebral incluyen flexión, extensión, flexión lateral, rotación y circunducción.

Los movimientos de las vértebras en una región determinada (cervical, torácica y lumbar) vienen determinados por la forma y orientación de las superficies articulares en las apófisis articulares y en los cuerpos vertebrales.

#### **Sínfisis entre los cuerpos vertebrales (discos intervertebrales)**

La sínfisis entre cuerpos vertebrales adyacentes está formada por una capa de cartílago hialino en cada cuerpo vertebral y un disco intervertebral, que se sitúan entre dichas capas.

El disco intervertebral consta de un anillo fibroso externo que rodea un núcleo pulposo central.<sup>6</sup>



- El anillo fibroso consta de un anillo externo de colágeno que rodea una zona más amplia de fibrocartílago dispuesta de forma lamelar. Esta disposición de las fibras limita la rotación entre vértebras.
- El núcleo pulposo ocupa el centro del disco intervertebral, es de naturaleza gelatinosa y absorbe las fuerzas de compresión entre las vértebras.

### **Articulaciones entre arcos vertebrales (articulaciones cigapofisiarias)**

Las articulaciones sinoviales entre apófisis articulares superiores e inferiores de vértebras adyacentes son las articulaciones cigapofisiarias.

Una fina cápsula articular que se fija a los márgenes de las facetas articulares envuelve cada articulación.

En las regiones cervicales, las articulaciones cigapofisiarias están inclinadas inferiormente de anterior a posterior. Esta orientación facilita la flexión y la extensión.

En las regiones torácicas, las articulaciones están orientadas verticalmente y limitan la flexión y extensión, pero facilitan la rotación.

En las regiones lumbares, las superficies articulares son curvas y las apófisis adyacentes se encajan, limitándose, por tanto, el rango de movimiento, aunque la flexión y extensión son aún movimientos principales en la región lumbar.<sup>6</sup>



### 3.2.1.3 Ligamentos

Las articulaciones intervertebrales se ven forzadas y mantenidas por numerosos ligamentos, los cuales pasan entre los cuerpos vertebrales e interconectan componentes de los arcos vertebrales.

#### **Ligamentos longitudinales anterior y posterior**

Se encuentran en las superficies anterior y posterior de los cuerpos vertebrales y se extienden a lo largo de la mayor parte de la columna vertebral.

1. El **ligamento longitudinal anterior** se encuentra unido en su parte superior a la base del cráneo y se extiende inferiormente hasta unirse a la superficie anterior del sacro. A lo largo de su longitud se fusiona con los cuerpos vertebrales y discos intervertebrales.
2. El **ligamento longitudinal posterior** se halla en la superficie posterior de los cuerpos vertebrales y tapiza la superficie anterior del conducto vertebral. Se fija a lo largo de su longitud a los cuerpos vertebrales y discos intervertebrales. La parte superior del ligamento longitudinal posterior que conecta la vértebra CII con la cara intracraneal de la base del cráneo se denomina membrana tectoria.

#### **Ligamento Interespinosos**

Los ligamentos Interespinosos se extienden entre las apófisis espinosas de vértebras adyacentes. Se fijan desde la base al vértice de cada apófisis espinosa y se mezclan con el ligamento supraespinoso posteriormente y con los ligamentos amarillos anteriormente y a cada lado. <sup>6</sup>

---



## Ligamentos amarillos

Los ligamentos amarillos, a cada lado se sitúan entre las láminas de vértebras adyacentes. Estos delgados y anchos ligamentos, están constituidos predominantemente por tejido elástico y forman parte de la superficie posterior del conducto vertebral. Cada ligamento amarillo discurre entre la superficie posterior de la lámina de la vértebra inferior y la superficie anterior de la lámina de la vértebra superior. Los ligamentos amarillos resisten la separación de las láminas en la flexión y ayudan a la extensión de vuelta a la posición anatómica.

### Ligamento supraespinoso y ligamento nucal

El **ligamento supraespinoso** conecta los extremos de las apófisis espinosas vertebrales, discurriendo a través de ellas desde la vértebra CVII hasta el sacro. Desde la vértebra CVII hasta el cráneo, el ligamento se hace estructuralmente distinto con respecto a las partes más caudales y se denomina ligamento nucal.

El **ligamento nucal** es una estructura triangular laminar situada en el plano medio sagital:

- La base del triángulo está unida al cráneo, desde la protuberancia occipital externa hasta el agujero magno.
- Su vértice está unido al extremo de la apófisis espinosa de la vértebra CVII.
- La cara profunda del triángulo está unida al tubérculo posterior de la vértebra C1 y a las apófisis espinosas de las otras vértebras cervicales.<sup>6</sup>



### **3.2.1.4 Musculatura**

La musculatura de la región dorsal del tronco se distribuye en los grupos superficial, intermedio y profundo.

#### **Grupo superficial de los músculos dorsales**

Son músculos extrínsecos, porque se originan embriológicamente en localizaciones diferentes a la región dorsal del tronco.

El grupo superficial comprende músculos relacionados con los movimientos del miembro superior e implicados con ellos.

Se encuentran inmediatamente profundos a la piel y a la fascia superficial. Sirven de unión de la parte superior del esqueleto apendicular (clavícula, escápula y húmero) con el esqueleto axial (cráneo, costillas y columna vertebral). Como estos músculos están fundamentalmente implicados en los movimientos de esta parte del esqueleto apendicular, en algunas ocasiones se le ha denominado grupo apendicular.

A continuación, se mostrará una tabla en la que se explicará el origen, inserción, inervación y función de cada uno de los músculos del grupo superficial de los músculos dorsales. (Tabla 5).<sup>6</sup>





**Tabla 5 Grupo superficial de los músculos de la región dorsal del  
tronco.<sup>6</sup>**

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Función
<b>Trapezio</b>	Línea nugal superior, protuberancia occipital externa, ligamento nugal, apófisis espinosas de CVII a TXII.	Tercio lateral de la clavícula, acromion, espina de la escápula.	Motora, nervio accesorio (XI); propiocepción, C3 y C4.	Ayuda a la rotación de la escápula durante la abducción del húmero por encima de la horizontal; las fibras superiores elevan, las centrales abducen y las inferiores descienden la escápula.
<b>Dorsal ancho</b>	Apófisis espinosas de TVII a LV y sacro, cresta ilíaca, costillas X a XII.	Suelo del surco intertuberositario del húmero.	Nervio toracodorsal (C6 a C8).	Extiende, aduce y rota medialmente el húmero.
<b>Elevador de la escápula</b>	Apófisis transversas de CI a CIV.	Parte superior, borde medial de la escápula.	C3 a C4 y nervio escapular dorsal (C4, C5)	Eleva la escápula. Continúa...



<b>Continúa...</b> <b>Romboides mayor</b>	Apófisis espinosas de TII a TV.	Borde medial de la escápula entre la espina y el ángulo inferior.	Nervio escapular dorsal (C4, C5)	Retrae (aduce) y eleva la escápula.
<b>Romboides menor</b>	Parte inferior del ligamento nucal, apófisis espinosas de CVII y TI	Borde medial de la escápula en la espina de la escápula.	Nervio escapular dorsal (C4, C5)	Retrae (aduce) y eleva la escápula.

### Grupo intermedio de los músculos dorsales

Así como los músculos del grupo superficial, los intermedios pertenecen al grupo de los músculos extrínsecos.

El grupo intermedio incluye músculos que se insertan en las costillas y que pueden realizar una función respiratoria.

Éstos incluyen dos finas láminas musculares en las regiones superior e inferior de la escápula, inmediatamente profundas a los músculos del grupo superficial.

Éstos músculos sugieren una función respiratoria, y en ocasiones, estos músculos han sido designados como grupo respiratorio (Tabla 6).<sup>6</sup>



**Tabla 6 Grupo intermedio (respiratorio) de los músculos de la región dorsal del tronco.<sup>6</sup>**

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Función
<b>Serrato Posterosuperior</b>	Parte inferior del ligamento nual, apófisis espinosas de CVII a TVIII y ligamentos supraespinosos.	Borde superior e las costillas II a V inmediatamente lateral a sus ángulos.	Ramo anterior de los nervios torácicos superiores (T2 a T5).	Eleva la costillas II a V.
<b>Serrato Posteroinferior</b>	Apófisis espinosas de TXI a LIII y ligamentos supraespinosos.	Borde inferior de las costillas IX a XII inmediatamente lateral a sus ángulos.	Ramo anterior de los nervios torácicos inferiores (T9 a T12).	Deprime las costillas IX a XII y puede evitar la elevación de las costillas inferiores cuando se contrae el diafragma



## **Grupo profundo de los músculos dorsales**

Los músculos del grupo profundo son músculos intrínsecos porque se desarrollan en la región dorsal del tronco. Están inervados por ramos posteriores de los nervios espinales y se encuentran directamente relacionados con los movimientos de la columna vertebral y de la cabeza.

Incluye los músculos como:

- Extensores y rotadores de la cabeza y el cuello: los esplenios de la cabeza y cuello, estos son los músculos espinotransversos (Tabla 7).
- Los extensores y rotadores de la columna vertebral: los erectores de la columna y transversoespinosos (Tabla 9).
- Los músculos segmentarios cortos: los interespinosos e intertransversos (Tabla 10).

También incluye músculos como lo son los del grupo erector de la columna de los músculos de la región dorsal del tronco (Tabla 8) y los del grupo suboccipital de los músculos de la región dorsal del tronco (Tabla 11).

El aporte vascular para este grupo profundo de músculos dorsales se realiza a través de diversas ramas de las arterias vertebral, cervical profunda, occipital, cervical transversa, intercostal posterior, subcostal, lumbar y sacra lateral. <sup>6</sup>



## Grupo profundo de los músculos dorsales

Tabla 7 Músculos transversoespinosos. <sup>6</sup>				
Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Función
<b>Esplenio de la cabeza</b>	Mitad inferior del ligamento nucal, apófisis espinosas de CVII a TIV.	Apófisis mastoides, cráneo por debajo del tercio lateral de la línea nucal superior.	Ramos posteriores de los nervios cervicales medios.	Conjuntamente dirigen la cabeza hacia atrás extendiendo el cuello; individualmente dirigen y rotan la cabeza hacia un lado (giran la cara hacia el mismo lado).
<b>Esplenio del cuello</b>	Apófisis espinosas de TIII a TVI.	Apófisis transversas de CI a CIII.	Ramos posteriores de los nervios cervicales inferiores.	Conjuntamente extienden el cuello; individualmente dirigen y rotan la cabeza hacia un lado (giran la cara hacia el mismo lado)



**Tabla 8 Grupo erector de la columna de los músculos de la región dorsal del tronco.<sup>6</sup>**

Músculo	Origen	Inserción
<b>Iliocostales lumbares</b>	Sacro, apófisis espinosas de las vértebras lumbares y dos últimas torácicas y sus ligamentos supraespinosos, y la cresta ilíaca.	Ángulos de las seis o siete costillas inferiores.
<b>Iliocostales torácicos</b>	Ángulos de las seis costillas inferiores.	Ángulos de las seis costillas superiores y la apófisis espinosa de CVII.
<b>Iliocostales cervicales</b>	Ángulos de las costillas III a VI.	Apófisis transversas de CIV a CVI.
<b>Longísimo torácico</b>	Se fusiona con los iliocostales en la región lumbar, y está unido a las apófisis transversas de las vértebras lumbares.	Apófisis transversas de todas las vértebras torácicas e inmediatamente lateral a los tubérculos de las nueve o diez costillas inferiores.
<b>Longísimo del cuello</b>	Apófisis transversas de las cuatro o cinco vértebras torácicas superiores.	Apófisis transversas de CII a CVI.
<b>Longísimo de la cabeza</b>	Apófisis transversas de las cuatro o cinco vértebras torácicas superiores y apófisis articulares de las tres o cuatro vértebras cervicales inferiores.	Borde posterior de la apófisis mastoides.
<b>Espinoso torácico</b>	Apófisis espinosas de TX o TXI a LII.	Apófisis espinosas de TI a TVII.
<b>Espinoso del cuello.</b>	Parte inferior del ligamento nuchal y apófisis espinosa de CVII (a veces TI o TII).	Apófisis espinosa de CII.
<b>Espinoso de la cabeza</b>	Habitualmente se fusiona con los semiespinosos de la cabeza.	Con los semiespinosos de la cabeza.



**Tabla 9 Grupo transversoespinoso de los músculos de la región dorsal del tronco.<sup>6</sup>**

Músculo	Origen	Inserción
<b>Semiespinosos torácico</b>	Apófisis transversas de TVI a TX.	Apófisis espinosas de las cuatro vértebras torácicas superiores y de las dos vértebras cervicales inferiores.
<b>Semiespinosos del cuello</b>	Apófisis transversas de las cinco o seis vértebras torácicas superiores.	Apófisis espinosas de CII (axis) a CV.
<b>Semiespinoso de la cabeza</b>	Apófisis transversas de TI a TVI (o TVII) y CVII y las apófisis articulares de CIV a CVI.	Zona medial entre las líneas nucas superior e inferior del hueso occipital.
<b>Multífido</b>	Sacro, origen del erector de la columna, espina ilíaca Posterosuperior, procesos mamilares de las vértebras lumbares, apófisis transversas de las vértebras torácicas y apófisis articular de las cuatro vértebras cervicales inferiores.	Base de las apófisis espinosas de todas las vértebras entre LV y CII (axis).
<b>Rotadores lumbares</b>	Apófisis transversas de las vértebras lumbares.	Apófisis espinosas de las vértebras lumbares
<b>Rotadores torácicos</b>	Apófisis transversas de las vértebras torácicas.	Apófisis espinosas de las vértebras torácicas.
<b>Rotadores cervicales</b>	Apófisis articulares de las vértebras cervicales.	Apófisis espinosas de las vértebras cervicales.



**Tabla 10 Músculos dorsales segmentarios.<sup>6</sup>**

<b>Músculo</b>	<b>Origen</b>	<b>Inserción</b>	<b>Función</b>
<b>Elevadores de las costillas</b>	Músculos pares cortos que nacen de las apófisis transversas de CVII a TXI.	La costilla por debajo de la vértebra cerca del tubérculo.	La contracción eleva la costilla.
<b>Interespinales</b>	Músculos pares cortos insertados a las apófisis espinosas de las vértebras contiguas, uno a cada lado del ligamento interespinoso.		Músculos posturales que estabilizan la vértebra anexa durante los movimientos de la columna vertebral.
<b>Intertransversos</b>	Pequeños músculos entre las apófisis transversas de las vértebras contiguas.		Músculos posturales que estabilizan la vértebra anexa durante los movimientos de la columna vertebral.





**Tabla 11 Grupo suboccipital de los músculos de la región dorsal del tronco.<sup>6</sup>**

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Función
<b>Recto posterior mayor de la cabeza.</b>	Apófisis transversas del axis (CII).	Porción lateral del hueso occipital por debajo de la línea nucal inferior.	Ramo posterior de C1.	Extensión de la cabeza; rotación de la cara hacia el mismo lado del músculo.
<b>Recto posterior menor de la cabeza.</b>	Tubérculo posterior del atlas (CI).	Porción medial del hueso occipital por debajo de la línea nucal inferior.	Ramo posterior de C1.	Extensión de la cabeza.
<b>Oblicuo superior de la cabeza.</b>	Apófisis transversas del atlas (CI).	Hueso occipital entre las líneas nucales superior e inferior.	Ramo posterior de C1.	Extensión de la cabeza e inclinación de la misma hacia el mismo lado.
<b>Oblicuo inferior de la cabeza.</b>	Apófisis transversas del axis (CII).	Apófisis transversa del atlas (CI).	Ramo posterior de C1.	Rotación de la cara hacia el mismo lado.



### 3.2.1.5 Médula espinal

La médula espinal es la parte del Sistema Nervioso Central (SNC) que se extiende desde el agujero magno hasta aproximadamente el nivel del disco entre las vértebras L1 y L2. Los nervios espinales inervan los miembros superiores e inferiores, los nervios espinales que se encuentran entre las vértebras C5 y T1, son los que inervan los miembros superiores, los orígenes de los nervios espinales se encuentran entre las vértebras L1 y S3, e inervan los miembros inferiores.<sup>6</sup>

La superficie externa de la médula espinal está marcada por varias fisuras y surcos

- La fisura media anterior se extiende a lo largo de la superficie anterior.
- El surco medio posterior se extiende a lo largo de la superficie posterior.
- El surco posterolateral en cada lado de la superficie posterior determina dónde las raicillas posteriores de los nervios espinales entran en la médula. <sup>6</sup>

Internamente, la médula tiene un pequeño conducto central rodeado por sustancia gris y blanca:

- La sustancia gris es rica en cuerpos neuronales, que forman columnas longitudinales a lo largo de la médula y en sección transversal estas columnas tienen una apariencia característica en forma de H en la región central de la médula.
  - La sustancia blanca rodea la sustancia gris y es rica en procesos neuronales, los cuales forman haces grandes o tractos que ascienden y descienden por la médula hasta otros niveles medulares espinales o transportan información desde, o hacia, el encéfalo.<sup>6</sup>
-



### 3.2.1.6 Vascularización

#### Arterias

El aporte arterial para la médula espinal proviene de dos fuentes. Consiste en:

- Vasos orientados en sentido longitudinal
- Arterias nutricias que penetran en el conducto vertebral a través de agujeros intervertebrales de cada nivel (**arterias espinales segmentarias**).

Tras entrar por los agujeros intervertebrales, las arterias espinales segmentarias dan lugar a las **arterias radicales anteriores y posteriores** y a las **arterias medulares segmentarias**. Estos vasos van directamente a los vasos orientados longitudinalmente, a los cuales refuerzan.<sup>6</sup> Figura 33

Los vasos longitudinales consisten en:

- Una arteria espinal anterior única, la cual se origina dentro de la cavidad craneal como la unión de dos vasos que nacen de las arterias vertebrales; la arteria espinal anterior única resultante se dirige inferiormente, más o menos paralela a la fisura media anterior, a lo largo de la superficie de la médula espinal.
- Dos arterias espinales posteriores, que también se originan en la cavidad craneal y que, de forma habitual, nacen directamente de una rama terminal de cada arteria vertebral (la arteria cerebelosa posteroinferior). Las arterias espinales posteriores derecha e izquierda descienden a lo largo de la médula espinal, cada una como dos ramas que se sitúan a los lados del surco posterolateral y de la conexión de las raíces posteriores con la médula espinal.<sup>6</sup>

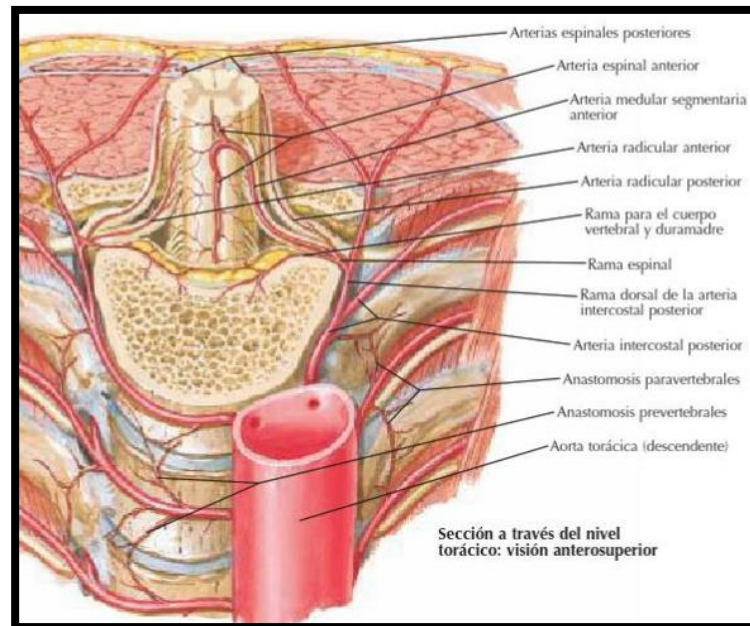


Figura 33 Arterias de la médula espinal.<sup>28</sup>

## Venas

Las venas que drenan la médula espinal forman varios conductos longitudinales:

- Dos pares de venas a cada lado circundan las conexiones de las raíces anteriores y posteriores con la médula.
- Un conducto en la línea media paralelo a la fisura media anterior.
- Un conducto en la línea media que discurre paralelo al surco medio posterior.

Estos conductos longitudinales drenan a un extenso plexo vertebral interno en el espacio extradural (epidural) del conducto vertebral, el cual desemboca entonces en vasos dispuestos segmentariamente que conectan con los principales sistemas venosos, tales como el sistema álgicos en el tórax. El plexo vertebral interno también comunica con venas intracraneales.<sup>6</sup>



### **3.2.1.7 Meninges**

#### **Duramadre espinal**

La duramadre espinal es la más externa de las membranas meníngeas y está separada de los huesos que forman el conducto vertebral por un espacio extradural.

#### **Aracnoides**

Es una fina y delicada membrana superpuesta, pero no adherida, a la superficie profunda de la duramadre. Está separada de la piamadre por el espacio subaracnoideo. La aracnoides finaliza a nivel de la vértebra SII.

#### **Espacio subaracnoideo**

El espacio subaracnoideo entre la aracnoides y la piamadre contiene LCR. El espacio subaracnoideo que rodea la médula espinal se continúa en el agujero magno con el espacio subaracnoideo que rodea al encéfalo. Inferiormente, el espacio subaracnoideo finaliza aproximadamente a nivel del borde inferior de la vértebra SII.

#### **Piamadre**

Es una membrana vascular que se adhiere firmemente a la superficie de la médula espinal.<sup>6</sup>



### 3.2.1.8 Inervación

Cada nervio espinal está relacionado con la médula espinal por raíces anteriores y posteriores:

- La raíz posterior contiene los procesos de las neuronas sensitivas que transportan información hacia el SNC.
- La raíz anterior contiene fibras nerviosas motoras, las cuales llevan señales del SNC.

Cada nervio espinal se divide, cuando sale a través del agujero intervertebral, en dos ramos principales: un pequeño ramo posterior y un anterior mucho mayor:

- Los ramos posteriores inervan únicamente músculos intrínsecos de la región dorsal del tronco.
- Los ramos anteriores inervan la mayoría del resto de músculos esqueléticos del cuerpo.<sup>6</sup>

### Nomenclatura de los nervios espinales

Existen aproximadamente 31 pares de nervios espinales, denominados de acuerdo con su posición respecto a su vértebra asociada:

- Ocho nervios cervicales (C1 – C8)
- Doce nervios torácicos (T1 – T12)
- Cinco nervios lumbares (L1 – L5)
- Cinco nervios sacros (S1 – S5)
- Un nervio coccígeo (Co)<sup>7</sup>



### 3.3 Postura

#### 3.3.1 Definición

La posturología es una especialidad de la ciencia de la salud que estudia el sistema tónico postural del ser humano, descrito en estrecha interacción con la oclusión dentaria y los trastornos temporomandibulares.<sup>8</sup>

#### Equilibrio Postural

Todos los seres humanos necesitan una postura corporal estable y balanceada como apoyo, en la cual los movimientos voluntarios y coordinados pueden ser iniciados como parte de las funciones naturales.<sup>8</sup>

Figura 34

El objetivo de la posturología consistirá en aportar un tratamiento no ya del síntoma (dolor), sino de la causa, con la reprogramación de este sistema partiendo de los captadores desreglados.<sup>9</sup>

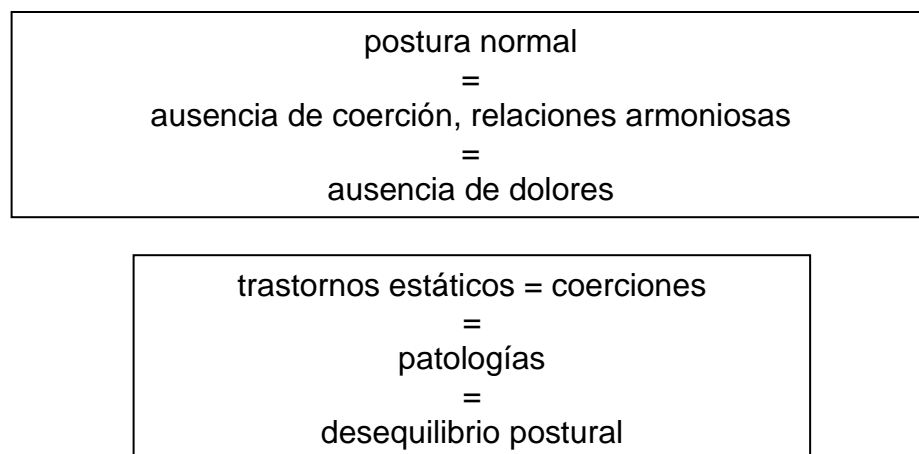


Figura 34 Relación postura equilibrio.<sup>9</sup>



La postura corporal equilibrada consiste en la alineación del cuerpo con una máxima eficiencia tanto fisiológica, como biomecánica, lo que reduce el estrés y las sobrecargas ejercidas sobre el sistema de sustentación, por los efectos de la gravedad.

En la postura correcta, la línea de gravedad pasa a través de los ejes de todas las articulaciones con los segmentos corporales alineados verticalmente. La cabeza, el tronco, los hombros y la cintura pélvica son los segmentos más importantes que deben estar en equilibrio muscular y mecánico.

Cabe destacar que la postura no es una situación estática, y sí dinámica. Las partes del cuerpo se adaptan constantemente a los más variados estímulos recibidos, reflejando las experiencias momentáneas. Para que haya el mantenimiento de una postura correcta es necesaria la presencia de un tono muscular adecuado y de flexibilidad, pues los músculos tienen que trabajar continuamente contra la gravedad y en armonía unos con los otros. La contracción de los músculos antagonistas es esencial para permitir las diversas uniones del cuello, hombros y miembros que soportan el peso del cuerpo y dan a la postura la característica de un sistema funcional complejo. La postura corporal equilibrada consiste en la alineación del cuerpo con una máxima eficiencia tanto fisiológica, como biomecánica, lo que reduce el estrés y las sobrecargas ejercidas sobre el sistema de sustentación, por los efectos de la gravedad.<sup>10</sup>





En la postura correcta, la línea de gravedad pasa a través de los ejes de todas las articulaciones con los segmentos corporales alineados verticalmente. La cabeza, el tronco, los hombros y la cintura pélvica son los segmentos más importantes que deben estar en equilibrio muscular y mecánico.

La buena postura requiere una alineación vertical de cinco puntos importantes del cuerpo. Los puntos medios de las orejas, la articulación de los hombros, la articulación de la pelvis, las rodillas y los tobillos. Un cuerpo constituido de esta forma está en alineación estática. Esta alineación trae equilibrio y, para que eso ocurra, el cuello debe estar colocado en el centro, entre los lados del cuerpo y estar en el medio, en relación frontal y de espalda. La postura corporal equilibrada consiste en la alineación del cuerpo con una máxima eficiencia tanto fisiológica, como biomecánica, lo que reduce el estrés y las sobrecargas ejercidas sobre el sistema de sustentación, por los efectos de la gravedad.

En la postura correcta, la línea de gravedad pasa a través de los ejes de todas las articulaciones con los segmentos corporales alineados verticalmente. La cabeza, el tronco, los hombros y la cintura pélvica son los segmentos más importantes que deben estar en equilibrio muscular y mecánico.<sup>10</sup>



De igual modo, son varios los elementos corporales que deben considerarse importantes para poder adquirir una postura ideal; a continuación, se mencionarán:

### **1.- Pie sano, ojo sano**

Estos dos elementos constituyen las entradas primarias del sistema: toda la alteración del apoyo en el suelo o de la convergencia ocular tendrá repercusiones en el conjunto postural. La desregulación de estos captores es en extremo frecuente y suele pasar desapercibido.

### **2.- Sistema estomatognático**

Otro captor desconocido: los dientes, los músculos y las articulaciones de la mandíbula; los desequilibrios de la oclusión dental provocan cervicalgias, cefaleas, vértigos, zumbidos, dolores nocturnos o matinales, etc.

### **3.- Piel**

La piel es también un elemento del sistema postural y ciertas cicatrices pueden provocar en el sistema informaciones aberrantes (rotación de la pelvis y de las vértebras lumbares, por ejemplo).

Este desequilibrio se estudia en los tres planos del espacio:

- Plano anteroposterior
- Plano frontal
- Plano horizontal <sup>9</sup>



## Posturas Patológicas

Este desequilibrio postural se estudia en los tres planos del espacio:

- a) el plano anteroposterior
- b) el plano frontal
- c) el plano horizontal

### a) En el plano sagital o anteroposterior

Hay que estudiar cuatro parámetros principales:

- 1) el plano escapular
- 2) el plano glúteo
- 3) la flecha cervical
- 4) la flecha lumbar

### 3.3.2 Relación con el sistema estomatognático

La posturología permite corregir el factor mecánico de diferentes afecciones del sistema locomotor y vertebral, comprender mejor las diversas patologías y aportar una corrección etiológica en vez de los tratamientos sintomáticos habituales cuyo coste, cuyas iatrogenias y cuyas posibilidades de recidivas en el tiempo conocemos.<sup>9</sup>

Existe otro sistema que puede modular la posición de la cabeza y del busto, el sistema estomatognático, con los dientes, los músculos y las articulaciones temporomandibulares.<sup>8</sup>



Desde la lactancia ya se inicia la postura mandibular y corporal de forma adecuada. Si es controlada en el bebé por un tiempo adecuado, favorecerá el desarrollo mandibular, correcta postura de la cabeza, además de una buena respiración. El primer año de vida es fundamental para la calidad de la masticación, respiración y postura corporal para el resto de la vida. Si el sistema masticatorio fue bien desarrollado, las probabilidades del sistema locomotor de desarrollarse bien son bastante grandes.

El sistema estomatognático humano es usado en múltiples actividades diarias como la masticación, la deglución y la dicción. La posición vertical de la mandíbula con respecto al maxilar permanece constante cuando no está participando en estas tareas que es la llamada posición de reposo o postural.

La columna cervical está íntimamente relacionada al cráneo y al sistema estomatognático directamente a través de las articulaciones, músculos e inervaciones vasculares y nerviosas. Así como la mandíbula tiene una posición postural desde la cual parten todos los movimientos mandibulares funcionales no contactantes, la columna cervical también tiene su propia posición postural. La alteración de esta posición, por ejemplo, una posición adelantada de la cabeza, implica una variación en la posición postural de la mandíbula lo cual se traduce en un cambio en el esquema oclusal.

Varios aspectos del sistema estomatognático han sido encontrados asociados con las alteraciones posturales. Entre estos aspectos están: la posición de la mandíbula, la fase de dentición, maloclusiones dentales y esqueléticas, así como los trastornos temporomandibulares.<sup>8</sup>



## **CAPÍTULO 4 TRASTORNOS DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR**

El estudio de la articulación temporomandibular es un tema de interés en el área odontológica, ya que es una articulación compleja y a la vez la más afectada por problemas funcionales.

Los estudios que abordan los trastornos temporomandibulares evidencian una etiología compleja y multifactorial; por lo que, para poder comprender el origen de éstos, es necesario explicar antes la anatomía de articulación temporomandibular.<sup>11</sup>

### **4.1 Articulación temporomandibular**

La articulación temporomandibular (ATM) es la articulación formada entre el cóndilo de mandíbula y el cóndilo temporal que hace posible abrir y cerrar la boca; está ubicada delante de la oreja y a cada lado de la cabeza. Se utiliza para hablar, masticar, deglutir, bostezar y en diversas expresiones faciales.<sup>12</sup>

Figura 35

Las ATM trabajan siempre simétricamente y están apoyadas por cuatro pares de músculos que crean sus movimientos (Tabla 12). Cuando estas funcionan correctamente, se puede abrir y cerrar la boca sin dolor ni molestias. Cuando hay alguna clase de dolor, es porque alguna de sus partes bien sea muscular, nerviosa u ósea, ha perdido o disminuido alguna de sus funciones como consecuencia de diversas entidades clínicas.<sup>12</sup>

### 4.1.1 Definición

La articulación temporomandibular es una doble articulación condílea.<sup>11</sup>

Es una articulación de tipo sinovial que se establece entre el cóndilo de la mandíbula y la fosa articular, así como el tubérculo articular del hueso temporal.<sup>6</sup>

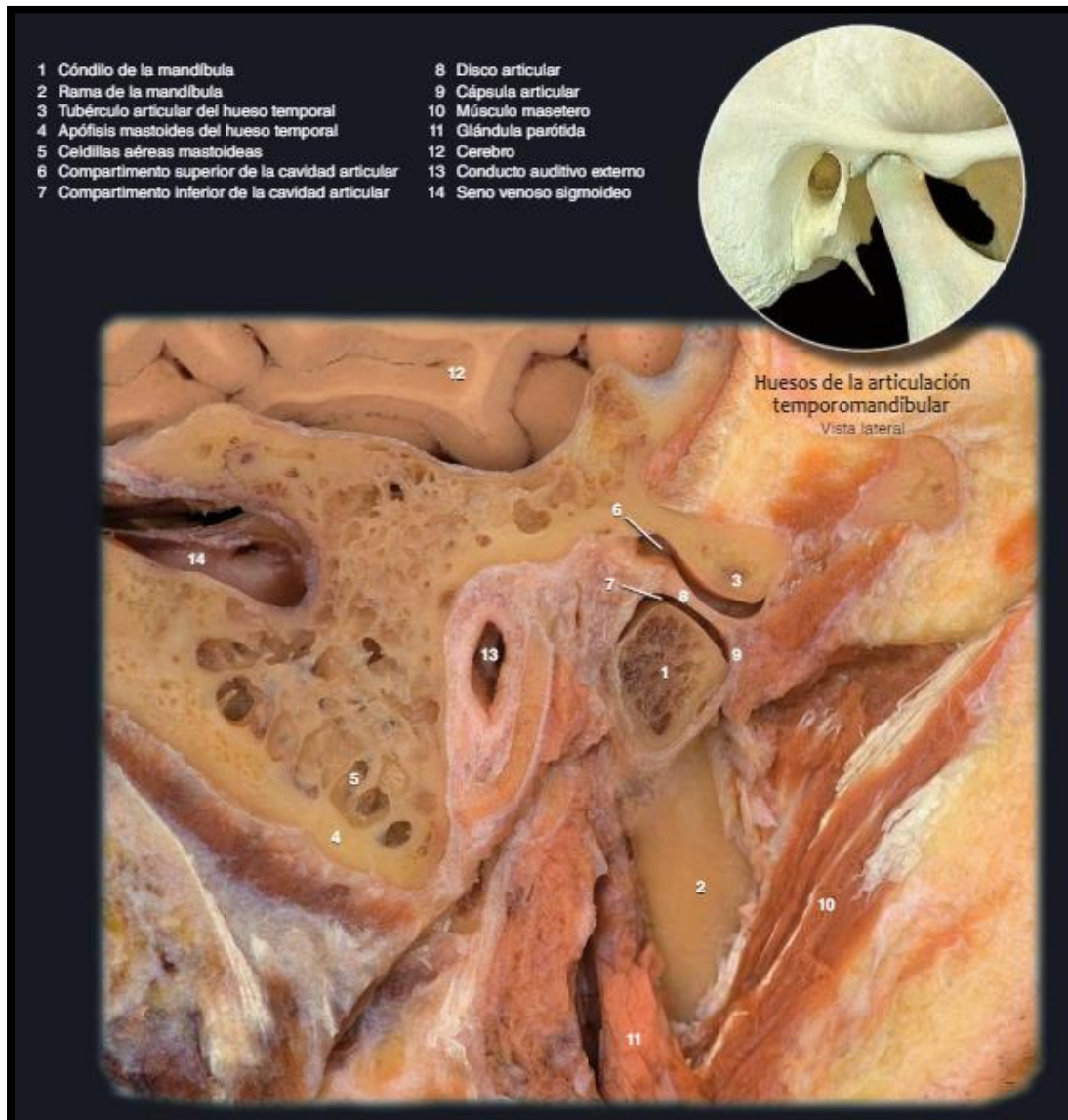


Figura 35 Vista lateral de un corte sagital de la atm derecha.<sup>25</sup>



### 4.1.2 Función

Las dos articulaciones temporomandibulares permiten la apertura y el cierre de la boca, así como los movimientos de masticación o los movimientos de lateralidad de la mandíbula.

La articulación temporomandibular se encuentra cubierta de fibrocartílago. Además, está dividida por completo en dos partes por medio de un disco articular fibroso:

- La porción inferior de la articulación permite principalmente los movimientos tipo bisagra, de depresión y de elevación mandibular.<sup>6</sup>
- La porción superior de la articulación permite que el cóndilo de la mandíbula se proyecte hacia delante (propulsión) hacia el tubérculo articular y hacia atrás (retropulsión) en la fosa mandibular.

En la apertura de la boca participan los mecanismos de depresión y propulsión.

El movimiento hacia adelante o de propulsión permite una mayor depresión de la mandíbula al impedir el desplazamiento posterior del ángulo de la mandíbula hacia las estructuras del cuello.<sup>6</sup>



## Movimientos de la mandíbula

Cuando los movimientos de las articulaciones temporomandibulares de ambos lados se encuentran coordinados, se produce el movimiento de masticación. Los movimientos mandibulares incluyen la depresión, la elevación, la propulsión y la retropulsión.

- El movimiento de depresión depende de los músculos digástrico, geniioideo y milohioideo de ambos lados y se ve favorecido por la acción de la gravedad. Los músculos pterigoideos laterales también participan, ya que durante la depresión mandibular también se ve implicado el desplazamiento anterior del cóndilo de la mandíbula hacia el tubérculo articular.
- La elevación es un movimiento muy potente generado por los músculos temporales, maseteros y pterigoideos mediales; que también implica el desplazamiento del cóndilo de la mandíbula en la fosa mandibular.
- La propulsión depende principalmente de la acción del músculo pterigoideo lateral, auxiliado en parte por el músculo pterigoideo medial.
- La retropulsión se lleva a cabo por la acción de los músculos geniioideo y digástrico y por las fibras posteriores y profundas de los músculos temporal y masetero, respectivamente.<sup>6</sup>





### 4.1.3 Anatomía

#### 4.1.3.1 Superficies articulares

Las superficies articulares son:

- La fosa mandibular y el tubérculo articular de cada uno de los huesos temporales.
- Las apófisis condilares de la mandíbula.

##### 1. Tubérculo articular y fosa mandibular.

- a) **El tubérculo articular** o raíz transversa de la apófisis cigomática del hueso temporal es una eminencia casi transversal, un poco oblicua medial y posteriormente. Es convexo de anterior a posterior y ligeramente cóncavo de lateral a medial. El tubérculo articular se continúa anteriormente con la superficie plana, y subtemporal y posteriormente con la fosa mandibular.
- b) **La fosa mandibular** es posterior al tubérculo articular anterior al conducto auditivo externo, medial a la raíz longitudinal del arco cigomático y lateral a la espina del hueso esfenoides. Es ancha, profunda y oblonga. Su eje mayor sigue la misma dirección que el tubérculo articular. Está dividida por la fisura pre timpánica en dos partes: una anterior, articular, en continuidad con la vertiente posterior del tubérculo articular; otra posterior, no articular, que se confunde con la pared anterior del conducto auditivo.

El tubérculo articular y la parte de la fosa mandibular situada anteriormente a la fisura petrotimpánica constituyen la superficie articular del hueso temporal.<sup>11</sup>



## **2. Apófisis condilares.**

Son dos eminencias oblongas, alargadas de lateral a medial y un poco de anterior a posterior. Están inclinadas en sentido medial y sobresalen marcadamente de la cara medial de la rama de la mandíbula. Cada una de las apófisis condilares presenta una cara superior, el cóndilo de la mandíbula, cuyas vertientes anterior y posterior están separadas entre sí por una cresta roma paralela al eje mayor de la apófisis condilar. La vertiente anterior es convexa. La vertiente posterior es aplanada y desciende verticalmente. Tiene continuidad con el borde posterior de la rama de la mandíbula.

## **3. Disco articular.**

El disco de la articulación temporomandibular es alargado transversalmente, ovalado y con un grueso extremo medial. Es bicóncavo. Su espesor disminuye desde la periferia hacia el centro. Su cara superior se orienta superior y anteriormente. Es cóncava de anterior a posterior, aunque a lo largo de su borde posterior se observa una convexidad anteroposterior en relación con la concavidad de la parte anterior de la fosa mandibular.

Presenta una ligera convexidad transversal que se opone a la concavidad transversal del tubérculo articular del hueso temporal. La cara inferior del disco se corresponde con la cabeza de la mandíbula. Es cóncava en ambos sentidos.<sup>11</sup>



#### 4.1.3.2 Medios de unión

##### a) Cápsula articular.

La membrana sinovial de la cápsula articular tapiza todas las superficies no articulares de los compartimientos superior e inferior de la articulación y se inserta en los extremos del disco articular y por otro lado, la membrana fibrosa de la cápsula articular rodea todo el complejo de la articulación temporomandibular y se inserta:

- Por arriba, a lo largo del margen anterior del tubérculo articular.
- Lateral y medialmente, a lo largo de los márgenes de la fosa articular.
- Después, en la región de la sutura timpanoescamosa.
- Por ejemplo, alrededor de la porción superior del cuello de la mandíbula.

##### b) Ligamentos extracapsulares

La articulación temporomandibular se asocia con tres ligamentos extracapsulares:

- El **ligamento lateral** es el más cercano a la articulación, se dispone inmediatamente lateral a la cápsula y se dirige diagonalmente en dirección posterior desde el borde del tubérculo articular hasta el cuello de la mandíbula.
- El **ligamento esfenomandibular** es medial a la articulación temporomandibular, se dirige desde la espina del hueso esfenoides en la base del cráneo hasta la línula de la superficie medial de la rama de la mandíbula.
- El **ligamento estilomandibular** se extiende entre la apófisis estiloides del hueso temporal y el borde posterior y el ángulo de la mandíbula. <sup>6</sup>



#### 4.1.3.3 Musculatura

<b>Tabla 12 Músculos de la masticación.<sup>6</sup></b>				
<b>Músculo</b>	<b>Origen</b>	<b>Inserción</b>	<b>Inervación</b>	<b>Función</b>
Masetero	Arco cigomático y apófisis maxilar del hueso cigomático.	Superficie lateral de la rama de la mandíbula.	Nervio maseterino desde el tronco anterior del nervio mandibular.	Elevación mandibular
Temporal	Hueso de la fosa temporal y fascia temporal.	Apófisis coronoides de la mandíbula y borde anterior del ramo mandibular casi hasta el último molar.	Nervios temporales profundos del tronco anterior del nervio mandibular.	Elevación y retropulsión mandibular
Pterigoideo medial	Cabeza profunda: superficie medial de la lámina lateral de la apófisis pterigoides y de la apófisis piramidal del hueso platino; cabeza superficial: tuberosidad del maxilar y apófisis piramidal del hueso palatino.	Superficie medial de la mandíbula cercana al ángulo.	Ramo del músculo pterigoideo medial del nervio mandibular.	Elevación y lateropulsión mandibular
Pterigoideo Lateral	Cabeza superior: techo de la fosa infratemporal; cabeza inferior: superficie lateral de la lámina lateral de la apófisis pterigoides.	Cápsula de la articulación temporomandibular en la región de unión del disco articular y en la fosita pterigoidea del cuello de la mandíbula.	Ramo del músculo pterigoideo lateral directamente del tronco anterior del nervio mandibular o del ramo bucal.	Propulsión y lateropulsión mandibular



#### 4.1.3.4 Inervación

### Nervios del temporal

El músculo temporal recibe su inervación de los nervios temporales profundos, que se originan del nervio mandibular en la fosa infratemporal y que después pasan a la fosa temporal.

#### a) Nervios temporales profundos.

Los nervios temporales profundos, generalmente dos, se originan en la fosa infratemporal a partir del tronco anterior del nervio mandibular. Se dirigen superiormente y alrededor de la cresta infratemporal del ala mayor del esfenoides para acceder a la fosa temporal profundos al músculo temporal, al que inervan.

#### b) Nervio cigomaticotemporal.

El nervio cigomaticotemporal es un ramo del nervio cigomático, que a su vez es ramo del nervio maxilar, cuyo origen se encuentra en la fosa pterigopalatina y pasa al interior orbitario.

### Nervio mandibular

El nervio mandibular es el mayor de los tres ramos del nervio trigémino. A diferencia de los nervios oftálmico y maxilar que son puramente sensitivos, el nervio mandibular es sensitivo y motor. Todos los ramos del nervio mandibular se originan en la fosa infratemporal. El ramo sensitivo del nervio mandibular, al igual que los nervios oftálmico y maxilar, se origina del ganglio del trigémino, en la fosa craneal media.<sup>6</sup>



- El ramo sensitivo del nervio mandibular desciende verticalmente a través del agujero oval y accede a la fosa infratemporal entre el músculo tensor del velo del paladar y la cabeza superior del músculo pterigoideo lateral.
- La pequeña raíz motora del nervio trigémino discurre medial al ganglio del trigémino en la cavidad craneal, se introduce por el agujero oval y se une de inmediato al ramo sensitivo del nervio mandibular.

### **Ramos**

Tras la unión de la raíz motora y la sensitiva, el nervio mandibular emite un pequeño ramo meníngeo y el nervio del músculo pterigoideo medial, para dividirse a continuación en un tronco anterior y uno posterior.

### **Ramo meníngeo**

Se origina de la zona interna del nervio mandibular, asciende para abandonar la fosa infratemporal junto a la arteria meníngea media y vuelve a entrar en la cavidad craneal a través del agujero espinoso. Proporciona la inervación sensitiva de la duramadre y de las celdillas mastoideas.

## **Nervios del ramo del tronco anterior**

### **a) Nervio bucal**

El nervio bucal es un ramo del tronco anterior del nervio mandibular. Se trata principalmente de un nervio sensitivo, aunque también puede aportar la inervación motora al músculo pterigoideo lateral y a una parte del músculo temporal.<sup>6</sup>



El nervio bucal se dirige lateralmente entre la cabeza superior e inferior del músculo pterigoideo lateral para descender a continuación alrededor del borde anterior de la inserción del músculo temporal en el margen anterior de la rama de la mandíbula, a menudo junto al tendón del músculo temporal.

#### **b) Nervio maseterino**

El nervio maseterino es un ramo del tronco anterior del nervio mandibular. Discurre lateralmente sobre el músculo pterigoideo lateral y atraviesa la escotadura mandibular hasta alcanzar al músculo masetero, al que inerva.

#### **c) Nervio temporal profundo**

Los nervios temporales profundos, generalmente en número de dos, se originan del tronco anterior del nervio mandibular. Se dirigen sobre el músculo pterigoideo lateral y describen una curva alrededor de la cresta infratemporal para ascender a la fosa temporal e inervar el músculo temporal desde su superficie interna.

#### **d) Nervio del músculo pterigoideo lateral**

El nervio del músculo pterigoideo lateral puede originarse directamente como un ramo del tronco anterior del nervio mandibular, o bien de su ramo bucal. Desde su origen, se dirige directamente a la superficie profunda del músculo pterigoideo lateral.

#### **e) Nervio del músculo pterigoideo medial**

El nervio del músculo pterigoideo medial también se origina de la zona interna del nervio mandibular. Desciende hasta introducirse por la cara profunda del músculo pterigoideo medial, al que inerva. Próximo a su origen en el nervio mandibular, emite dos pequeños ramos, uno inerva el músculo tensor del velo del paladar, el otro inerva el músculo tensor del tímpano.<sup>6</sup>



## **Nervios de los ramos del tronco posterior**

### **a) Nervio auriculotemporal**

El nervio auriculotemporal es el primer ramo del tronco posterior del nervio mandibular. Se origina a partir de dos raíces que se dirigen posteriormente alrededor de la arteria meníngea media, arteria que asciende hacia el agujero espinoso tras desprenderse de la arteria maxilar.

El nervio auriculotemporal primero discurre entre el músculo tensor del velo del paladar y la cabeza superior del pterigoideo lateral, y continua entre el ligamento esfenomandibular y el cuello de la mandíbula. Realiza un giro lateral alrededor del cuello de la mandíbula, para ascender profundo a la glándula parótida entre la articulación temporomandibular y el oído.

Los ramos terminales del nervio auriculotemporal transportan la inervación sensitiva general de la piel de una región extensa de la sien. Además, contribuye a la inervación sensitiva de la oreja, el conducto auditivo externo, la membrana timpánica y la articulación temporomandibular. También transporta fibras parasimpáticas posganglionares del nervio glossofaríngeo hasta la glándula parótida.

### **b) Nervio lingual**

Es un ramo sensitivo importante que se origina del tronco posterior del nervio mandibular. Transporta la inervación sensitiva general de los dos tercios anteriores de la lengua, y de la mucosa oral del suelo de la cavidad oral y de la encía lingual asociada con los dientes inferiores.<sup>6</sup>





El nervio lingual desciende inicialmente entre el músculo tensor del velo del paladar y el músculo pterigoideo lateral, donde se reúne con el nervio cuerda del tímpano, para continuar su descenso a través de la superficie lateral del músculo pterigoideo medial y acceder así a la cavidad oral.

### **c) Nervio alveolar inferior**

Al igual que el nervio lingual, es un ramo sensitivo muy importante del tronco posterior del nervio mandibular. Además de inervar todos los dientes inferiores y gran parte de las encías adyacentes, también inerva la mucosa y la piel del labio inferior y la piel del mentón. Emite un ramo motor para el músculo milohioideo y el vientre anterior del músculo digástrico.

El nervio alveolar inferior se origina a partir del tronco posterior del nervio mandibular, asociado al nervio lingual, profundo al músculo pterigoideo lateral. Desciende sobre la superficie lateral del músculo pterigoideo medial, continúa entre el ligamento esfenomandibular y la rama de la mandíbula para introducirse en el conducto mandibular a través del agujero mandibular. Se dirige por debajo del suelo de la cavidad oral para inervar el músculo milohioideo y el vientre anterior del digástrico.

El nervio alveolar inferior se dirige hacia adelante en el interior del conducto mandibular de la mandíbula. El conducto mandibular y su contenido se sitúan inferiores a las raíces de los molares.

Se divide en dos ramos terminales:

- El nervio incisivo que continúa por el conducto mandibular para inervar el primer premolar, el canino, los incisivos y la encía asociada.
- El nervio mentoniano que abandona la mandíbula por medio del agujero mentoniano e inerva el labio inferior y el mentón.<sup>6</sup>



#### **4.1.3.5 Vascularización**

### **Arterias**

#### **Arterias del temporal**

##### **a) Arteria temporal profunda**

Estas arterias, generalmente dos, se originan de la arteria maxilar en la fosa infratemporal y discurren junto a los nervios temporales profundos alrededor de la cresta infratemporal del ala mayor del esfenoides para irrigar al músculo temporal. Se anastomosan con ramas de la arteria temporal media.

##### **b) Arteria temporal media**

La arteria temporal media se origina de la arteria temporal superficial justo por encima de la raíz del arco cigomático, entre esta estructura y el oído externo. Atraviesa la fascia temporal, se introduce bajo el borde del músculotemporal y discurre superficialmente sobre la superficie interna del músculo.

La arteria temporal media irriga el músculo temporal y se anastomosa con ramas de las arterias temporales profundas.<sup>6</sup>

#### **Arteria maxilar**

Es la rama más importante de la arteria carótida externa en el cuello y participa en la irrigación de la cavidad nasal, la pared lateral y el techo de la cavidad oral, todas las piezas dentarias y la duramadre de la cavidad craneal.

Atraviesa la fosa infratemporal, a la que irriga, y se introduce en la fosa pterigopalatina, donde emite sus ramas terminales.<sup>6</sup>

---



Ramas:

La arteria maxilar emite las siguientes ramas:

- En su primera porción (entre el cuello de la mandíbula y el ligamento esfenomandibular) emite dos ramas principales (la arteria meníngea media y la arteria alveolar inferior) y una serie de ramas menores (la arteria auricular profunda, la timpánica anterior y la meníngea accesoria).
- Del segundo segmento de la arteria maxilar (la parte relacionada con el músculo pterigoideo lateral) se originan la arteria temporal profunda, la arteria maseterina, la arteria bucal y las ramas pterigoideas, que acompañan a los ramos el nervio mandibular.
- El tercer segmento de la arteria maxilar discurre por la fosa pterigopalatina.<sup>6</sup>

### **Arterias de la primer rama de la arteria maxilar**

#### **a) Arteria meníngea media**

Asciende verticalmente tras abandonar la arteria maxilar y accede a la cavidad craneal a través del agujero espinoso. En la fosa infratemporal, pasa superiormente entre el ligamento esfenomandibular en el lado medial y el músculo pterigoideo lateralmente. Justo inferior al agujero espinoso, discurre entre las dos raíces del nervio auriculotemporal, cuyo origen se sitúa en el nervio mandibular.

La arteria meníngea media es el mayor de los vasos meníngeos e irriga la mayor parte de la duramadre, el hueso y la médula ósea de las paredes de la cavidad craneal.<sup>6</sup>



### **b) Arteria alveolar inferior**

Desciende tras originarse en la arteria maxilar y se introduce en el conducto mandibular a través del agujero mandibular, acompañado al nervio alveolar inferior. Se distribuye junto a dicho nervio y proporciona la irrigación de todos los dientes inferiores. También contribuye a la irrigación de la encía bucal, el mentón y el labio inferior. Antes de introducirse en la mandíbula, la arteria alveolar inferior da origen a una pequeña rama milohioidea, que acompaña al nervio milohioideo.

### **c) Arteria auricular profunda, timpánica anterior y meníngea accesoria**

Son pequeñas ramas del primer segmento y contribuyen a la irrigación del conducto auditivo externo, la superficie interna de la membrana timpánica y la duramadre craneal.<sup>6</sup>

### **Arterias de la segunda rama de la arteria maxilar**

Las arterias temporales profundas, generalmente en número de dos, se originan en el segundo tramo de la arteria maxilar y discurren acompañando a los nervios temporales profundos para irrigar al músculo temporal en la fosa temporal.

Del segundo tramo de la arteria maxilar también se originan numerosas arterias pterigoideas, que proporcionan la irrigación a los músculos pterigoideos.

La arteria maseterina, originada también en el segundo tramo de la arteria maxilar, acompaña lateralmente al nervio maseterino al atravesar la escotadura mandibular e irriga al músculo masetero.<sup>6</sup>

---



## Venas

### Plexo pterigoideo

Es una red venosa existente entre los músculos pterigoideos lateral y medial y entre los músculos temporal y pterigoideo lateral.

Las venas que drenan las regiones irrigadas por las arterias que derivan de la arteria maxilar en la fosa infratemporal y en la fosa pterigopalatina e unen al plexo pterigoideo. En estas venas tributarias se incluyen las que drenan la cavidad nasal, el techo y la pared lateral de la cavidad oral, los dientes, los músculos de la fosa infratemporal, los senos paranasales y la nasofaringe. Además, la vena oftálmica inferior, de localización orbitaria, también drena a través de la fisura orbitaria inferior en el plexo pterigoideo.

El plexo pterigoideo se comunica con:

- Posteriormente, con la vena retro mandibular en el cuello, a través de una corta vena maxilar.
- Anteriormente, con la vena facial en la cara, a través de una vena facial profunda.<sup>6</sup>



## 4.2 Trastornos temporomandibulares

El término de trastornos temporomandibulares (TTM), adoptado por la American Dental Association, es utilizado generalmente para hacer mención a las diferentes afecciones de la articulación temporomandibular (ATM), de la musculatura masticatoria, de las estructuras asociadas y de forma general a todos los trastornos relacionados con la función del sistema estomatognático.<sup>8</sup>

### 4.2.1 Definición

Los trastornos temporomandibulares (TTM), abarcan un conjunto de problemas clínicos que comprometen diferentes estructuras anatómicas como son: músculos de la masticación, la articulación temporomandibular y estructuras asociadas. Se consideran como una subclasificación de desórdenes musculoesqueléticos y han sido identificados como una causa importante de dolor en la región facial de origen no dentario. Se caracterizan clínicamente por dolor en músculos de la masticación, área preauricular o directamente en la articulación (usualmente agravado por la manipulación y alteración de los movimientos mandibulares principalmente debido a limitación del movimiento), presencia de ruidos articulares como crepitación y chasquidos.<sup>13</sup>

### 4.2.2 Etiología

De acuerdo al artículo de “Trastornos Temporomandibulares” del Dr. Ignacio Chávez, la etiología de muchos de los TTM es aún desconocida, de modo que la falta de acuerdos respecto a la etiopatogenia, así como las diversas manifestaciones clínicas, dificulta comprender su naturaleza.<sup>13</sup>



### 4.2.3 Clasificación

La clasificación de los TTM según la American Association of Orofacial Pain es la siguiente: (Tabla 13).<sup>13</sup>

<b>Tabla 13 Clasificación de los desórdenes temporomandibulares.<sup>13</sup></b>	
<b>Huesos Craneales</b>	
<b>a) Desórdenes congénitos y del desarrollo</b>	Aplasia
	Hipoplasia
	Hiperplasia
	Displasia
<b>b) Desórdenes adquiridos</b>	Neoplasias
	Fracturas
<b>Articulación Temporomandibular</b>	
<b>a) Desórdenes congénitos o del desarrollo</b>	Aplasia
	Hipoplasia
	Hiperplasia
	Neoplasia
<b>b) Desórdenes de trastornos del disco</b>	Desplazamiento con reducción
	Desplazamiento sin reducción
<b>c) Dislocación de la ATM</b>	Desórdenes inflamatorios
	Capsulitis/sinovitis
	Poliartritis
<b>d) Osteoartrosis (no inflamatorios)</b>	Osteoartrosis primaria
	Osteoartrosis secundaria

Continúa...



<b>Continúa...</b>
<b>e) Anquilosis</b>
<b>f) Fractura del proceso condilar</b>
<b>Músculos de la masticación</b>
<b>a) Dolor miofacial</b>
<b>b) Miositis</b>
<b>c) Mioespasmo</b>
<b>d) Mialgia local no clasificada</b>
<b>e) Contractura miofibrótica</b>
<b>f) Neoplasia</b>

Sin embargo, se ha logrado establecer una clasificación básica para los TTM, esta clasificación permite realizar un diagnóstico más adecuado.

### **Clasificación básica de los TTM**

- **Trastornos de los músculos masticadores:** rigidez muscular, irritación muscular local, espasmos musculares, dolor miofacial y Miositis.
- **Trastornos debidos a la alteración del complejo disco-cóndilo:** adherencia, alteraciones anatómicas, incoordinación disco-condilar por desplazamiento o luxación discal, subluxación y luxación mandibular.
- **Trastornos inflamatorios de la ATM:** artritis, sinovitis, retrodiscitis, capsulitis y tendinitis.
- **Hipomovilidad mandibular crónica:** pseudoanquilosis, fibrosis capsular y anquilosis.
- **Trastornos del crecimiento:** óseos (agenesia, hipoplasia, hiperplasia o neoplasia) y musculares (hipertrofia, hipotrofia o neoplasia).<sup>13</sup>





#### **4.2.4 Diagnóstico**

Con el diagnóstico adecuado de los TTM se puede establecer de forma inmediata y oportuna el plan de tratamiento correcto para restaurar o limitar el daño de la articulación y de los elementos del aparato estomatognático.

Parte fundamental para llegar al diagnóstico de los TTM es sin lugar a duda el interrogatorio dirigido o anamnesis y la exploración física.

##### **Anamnesis.**

Con respecto a la anamnesis, se debe hacer especial hincapié en el antecedente de traumatismos severos que pueden ser directos (a la zona preauricular) o indirectos (al mentón, transmitido por la mandíbula a los cóndilos provocando una fractura condilar o un aplastamiento del tejido retrodiscal), buscar la existencia de traumatismos crónicos provocados por sobrecarga de la articulación (bruxismo con sobrecarga del tejido discal).

Se debe interrogar sobre hábitos donde se genere sobrecarga muscular o de estructuras articulares, por ejemplo: onicofagia, sostener o mordisquear instrumentos con la boca, posturas asimétricas, tocar un instrumento musical.

No debemos dejar de lado la tensión emocional como factor fundamental en la etiología de los TTM. Los pacientes que presentan dolor crónico de origen craneofacial suelen asociarse con altos niveles de tensión emocional, con tendencia al uso indiscriminado de fármacos y tratamientos inadecuados.<sup>13</sup>



## **Exploración física.**

La exploración física de la ATM incluye la musculatura masticatoria y cervical.

Dentro de los pasos de la exploración de la ATM, debe seguirse adecuadamente una palpación, donde se explorará directamente la articulación con movimientos de apertura, de lateralidad, así como palpación de músculos masticadores de forma bilateral, en reposo y durante el movimiento. Se debe explorar la ATM en busca de ruidos articulares, recordando que la articulación debe realizar todos los movimientos sin ruidos. Los chasquidos articulares pueden ser indicativos de adherencias articulares, alteraciones anatómicas intraarticulares, desplazamientos del disco articular o hipermovilidad mandibular. Las crepitaciones se asocian a degeneración de la articulación temporomandibular.

La exploración física de la ATM incluye también la musculatura masticatoria y cervical. Los músculos elevadores de la mandíbula (maseteros, temporales y pterigoideos internos) son fácilmente palpables. Es difícil el acceso al músculo pterigoideo externo. La musculatura supra e infrahioidea y el músculo esternocleidomastoideo también deben explorarse. Aunque la palpación muscular muchas veces es dolorosa, debemos realizarla para determinar si existe un componente miógeno en el dolor de la ATM.<sup>13</sup>

## Análisis oclusal

La oclusión puede ser la causa de que aparezca una alteración de la articulación temporomandibular, si existe una situación de inestabilidad maxilomandibular no compensada que provoca una sobrecarga articular, ya sea porque dicha inestabilidad genere bruxismo o porque obligue a trabajar la ATM en una situación de carga desfavorable. También puede ser que alteraciones de la ATM o de la musculatura masticatoria provoquen cambios en la oclusión.

## Diagnóstico por imagen

El diagnóstico por imagenología para valoración de los TTM puede estar dirigido al estudio del tejido óseo o de tejidos blandos. Serán necesarias técnicas que proporcionen imágenes adecuadas de los tejidos duros para el diagnóstico de fracturas, alteraciones por interferencia discal, alteraciones degenerativas, hipomovilidad crónica o trastornos del crecimiento (Figura 36).<sup>13</sup>



Figura 36 Radiografía simple de cráneo, proyección lateral. Se aprecia inestabilidad de la articulación temporomandibular lado izquierdo (flecha).

---



Una vez realizada nuestra anamnesis, la exploración física y el estudio radiográfico, podemos llegar a una conclusión que nos permita definir un diagnóstico (Tabla 14).<sup>13</sup>

<b>Tabla 14 Diagnóstico y cuadro clínico.<sup>13</sup></b>	
<b>Diagnóstico</b>	<b>Signos y Síntomas</b>
<b>Enfermedades articulares inflamatorias.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Limitación al movimiento.</li><li>• Dolor a la laterotrusión.</li><li>• Dolor a la palpación de la cápsula articular lateral, superior y posterior.</li></ul>
<b>Enfermedades articulares crónicas asociadas a alteraciones funcionales.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Chasquido bilateral reproducible e apertura y cierre.</li><li>• Crepitación final bilateral.</li><li>• Desviación lateral a la apertura.</li><li>• Rigidez mandibular a la manipulación.</li></ul>
<b>Trastornos crónicos de la relación cóndilo-disco.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Chasquido bilateral reproducible en lateralidad.</li><li>• Chasquido bilateral recíproco.</li></ul>
<b>Enfermedades articulares crónico-degenerativas.</b>	Crepitación gruesa bilateral



#### **4.2.5 Tratamiento**

El 80% de los pacientes con patología temporomandibular mejora sin tratamiento al cabo de 6 meses. Los trastornos de la articulación temporomandibular que requieren tratamiento, son el dolor y la tensión muscular, el desplazamiento interno, la artritis, las heridas o traumatismos, la excesiva o reducida movilidad de la articulación y las anomalías del desarrollo.

El tratamiento de todos los pacientes con patologías temporomandibulares tiene como objetivo una reducción o eliminación del dolor, una restauración de la función mandibular y una reducción en la necesidad de la futura asistencia médica.

Un determinante clave en el éxito terapéutico es la educación del paciente sobre el trastorno que padece, así como el cuidado de sí mismo lo que incluye ejercicios mandibulares, cambios de hábito, y un empleo apropiado de la mandíbula.

Algunos de los puntos a tratar para obtener resultados favorables en el tratamiento de los trastornos temporomandibulares, son los siguientes:

##### **a) Educación personal**

Los síntomas temporomandibulares más agudos son auto limitados y generalmente la necesidad de intervención para su resolución es mínima. Por lo tanto, el tratamiento inicial para la mialgia y la artralgia debería ser indicar al paciente el cuidado de sí mismo, para de esta forma poder reducir la tensión del sistema masticatorio al conseguir la relajación de los músculos y de la articulación.<sup>14</sup>



En ocasiones se recomienda el uso de protectores bucales sobre todo nocturnos para evitar el bruxismo, permitiendo así el reposo y la recuperación de la musculatura maxilar. La mayor parte de pacientes responden bien en 4-6 semanas; en caso contrario surgiría la necesidad de otras intervenciones terapéuticas.

En general se recomienda:

- a) Aplicar calor húmedo o frío a la unión o los músculos adoloridos durante 20 minutos varias veces al día.
- b) Comer una dieta más suave. Evitar productos de masticación difícil y trocear los alimentos antes de ingerirlos.
- c) Masticar el alimento a ambos lados al mismo tiempo o el lado alterno para reducir la tensión sobre un lado.
- d) Evitar determinados alimentos como el café, té, chocolate que pueden aumentar la tensión de la mandíbula y desencadenar el dolor.
- e) Evitar el bruxismo con protectores bucales.
- f) Evitar las actividades que implican la amplia apertura de la mandíbula (el bostezo, tratamientos dentales prolongados, etc.).

#### **b) Farmacoterapia**

El tratamiento para el dolor crónico mandibular se basa en la escala analgésica de la OMS. Algunos de los fármacos que se pueden usar son: AINE, corticoides, opiáceos, y coadyuvantes como relajantes musculares, ansiolíticos hipnóticos y antidepresivos.

El tratamiento farmacológico debe acompañarse de terapia educacional.<sup>14</sup>



- AINES

Son un grupo amplio con gran actividad analgésica, antipirética y antiinflamatoria. Sin embargo, el tratamiento prolongado con AINE debe ser cauto por los efectos secundarios que produce sobre todo a nivel gastrointestinal.

- Corticoesteroides

Para síntomas más severos inflamatorios, como la tenosinovitis, y en general en toda la patología reumática, los corticoesteroides son eficaces tanto en la administración oral como en la iontoforesis. Pero la inyección repetida corticoidea puede inducir la apoptosis de los condrocitos y la aceleración de cambios degenerativos.

- Ácido Hialurónico

La inyección de ácido hialurónico es tan eficaz como los corticoides y no producen alteraciones degenerativas óseas. Los relajantes musculares se administran cuando predomina el dolor por espasticidad muscular.

- Coadyuvantes

En las mialgias, especialmente con limitación en la apertura mandibular son muy efectivos como coadyuvantes al tratamiento analgésico y además favorecen la conciliación del sueño.

- Antidepresivos

Otros coadyuvantes en el tratamiento del dolor crónico son el grupo de los antidepresivos. Los antidepresivos tricíclicos como la amitriptilina mejoran significativamente el dolor, el insomnio y la ansiedad.<sup>14</sup>



- Opiáceos

El tratamiento con opiáceos está indicado en el dolor crónico de moderado a intenso que no cede con analgésicos convencionales, entre ellos codeína, tramadol, morfina, fentanilo, etc., con las precauciones y contraindicaciones que se derivan de su uso.

### **c) Medicina física**

La medicina física puede ser eficaz en pacientes con dolor y movilidad limitada. El ejercicio mandibular es a menudo el único tratamiento necesario. Los ejercicios incluyen relajación, rotación, estiramiento, ejercicios isométricos y posturales.

El estiramiento junto con el frío y calor local son muy efectivos para la disminución de dolor y mejoría de la movilidad. Estos ejercicios son eficaces cuando son realizados de forma rutinaria por el paciente, unido a técnicas posturales y de relajación que disminuyen la contracción mandibular.

Si los ejercicios son ineficaces o empeoran el dolor, existen otros métodos físicos que se pueden utilizar como: ultrasonidos, onda corta, diatermia, iontoforesis, calor superficial, crioterapia y masajes.

A corto plazo estos tratamientos pueden reducir el dolor de la mandíbula y aumentar la gama de movimientos, permitiendo así la continuación de los ejercicios.<sup>14</sup>





#### **d) Tratamiento ortopédico**

Las dos tablillas más comunes incluyen la tablilla de colocación anterior y la tablilla de estabilización.

La tablilla o férula de colocación anterior se usa en los desplazamientos de disco para reducir el chasquido articular que ocurre durante la apertura y cierre mandibular. Su función es sostener la mandíbula inferior hacia delante. Esta tablilla mantendrá el disco en posición, permitiendo que los ligamentos se tensen y se reduzca el ruido articular. Al cabo de 2-4 meses se retira la tablilla para permitir que la mandíbula vuelva a su posición normal, con la expectativa de que el disco permanezca en su sitio. La tablilla o férula de estabilización proporciona una superficie de oclusión plana sobre los dientes para permitir la protección pasiva de la mandíbula y la reducción de malos hábitos orales.

La tablilla de estabilización es la más eficaz para la mialgia y artralgia temporomandibular. Tales tablillas son diseñadas para proporcionar la estabilización postural y proteger la ATM, músculos, y dientes.

#### **e) Terapia cognitivo conductual**

La corrección de malos hábitos y comportamientos como tensar la mandíbula y el bruxismo son importantes en el tratamiento del dolor mandibular. Las terapias cognitivo conductuales tienen como finalidad la eliminación de estos hábitos y el desarrollo de técnicas de relajación para poder disminuir la tensión mandibular. Estas terapias pueden ser eficaces solas o como coadyuvantes de otros tratamientos.<sup>14</sup>



Los pacientes deberían ser conscientes que los hábitos no cambian solos y son ellos los responsables de estos cambios de comportamiento. La corrección de un hábito puede lograrse haciendo al paciente conocedor de que ese hábito existe, cómo debe corregirlo y por qué debe hacerlo. Cuando este conocimiento es combinado con un compromiso de auto supervisión la mayor parte de estas malas costumbres se corregirán.

#### **f) Cirugía**

La intervención quirúrgica debe considerarse ante un dolor persistente localizado en la articulación que se asocia con cambios estructurales específicos cuando han fracasado el resto de tratamientos.

En general, las cirugías menos invasivas son tan eficaces como aquellas que son más invasivas, por lo que se debe considerar en primer lugar la artrocentesis o artroscopias antes que otro tipo de intervenciones más agresivas como la discectomía.

#### **g) Tratamiento dental**

Actualmente no existen pruebas documentadas de que al mejorar la oclusión por un ajuste dental se produzca un beneficio en los trastornos temporomandibulares. Por ello, no se recomiendan los tratamientos ortodóncicos de forma sistemática en la prevención de estos trastornos.

#### **h) Pacientes complejos**

En ocasiones, factores como la depresión y la fibromialgia pueden actuar llevando al paciente a desarrollar un dolor crónico difícil de tratar. En estos casos, el dolor de la articulación temporomandibular es más complejo, y su tratamiento puede requerir un equipo multidisciplinario que incluye al dentista, cirujano maxilofacial, fisioterapeuta, psicólogo, u otros profesionales de salud.<sup>14</sup>

---



## CAPÍTULO 5 CEFALEAS

La cefalea es uno de los síntomas de mayor prevalencia mundial. Es una de las principales causas de consulta, por lo que su correcta identificación, mediante una historia clínica detallada, es esencial para su adecuado diagnóstico y tratamiento.<sup>15</sup>

Sin duda alguna es uno de los problemas más frecuentes de la humanidad y en distintas encuestas se han encontrado cifras muy variadas, pero en todas altas (Tabla 15).<sup>16</sup>

<b>Tabla 15 Prevalencia de cefaleas en mujeres y hombres.<sup>16</sup></b>		
<b>PAÍS</b>	<b>MUJERES</b>	<b>HOMBRES</b>
Estados Unidos de Norteamérica	78%	68%
Israel	71%	81%
Nigeria	55%	65%
Dinamarca	19%	25%

Existe una asociación entre cefalea en la infancia y diversos factores psicosociales como depresión en la madre, depresión en el niño, desventajas sociales y el pertenecer a una familia con historia de padecimientos asociados al dolor.

Los síntomas somáticos funcionales en adultos y la cefalea sugieren que estos síndromes comparten muchos factores etiológicos incluyendo el estrés psicológico; por lo tanto, es posible especular que la cefalea en la infancia representa un riesgo mayor de padecer síntomas psicósomáticos, psicológicos y psiquiátricos en la edad adulta.<sup>15</sup>



## 5.1 Definición

Se entiende por cefalea el dolor localizado por encima de la línea que une el borde del canto externo del ojo con el centro del conducto auditivo externo. Por debajo de ésta línea se denomina dolor facial.<sup>17</sup>

## 5.2 Clasificación

La cefalea es una dolencia extraordinariamente común, con un amplio espectro de presentación en frecuencia y gravedad, y se describen más de 300 tipos de dolores de cabeza según la clasificación de la sociedad de cefaleas.<sup>17</sup>

La primera clasificación de cefalea fue hecha por un comité ad hoc en Estados Unidos de Norteamérica en 1962.<sup>16</sup>

Sin embargo, la clasificación de la organización mundial de la salud, comprende 13 grupos mayores. Los dolores principales son:

- a) Migraña.
- b) Cefalea tensional.
- c) Cefalea en racimo y hemicránea paroxística.
- d) Cefalea no asociada a cambios estructurales.
- e) Cefalea asociada a trauma.
- f) Cefalea asociada a alteraciones vasculares.
- g) Cefalea asociada a trastornos vasculares
- h) Cefalea asociada a diferentes sustancias o su supresión.
- i) Cefalea asociada a infecciones no cefálicas.
- j) Cefalea asociada a trastornos metabólicos.



- k) Cefalea asociada a trastornos del cráneo, cuello, ojos, oído, nariz, senos, dientes y otras estructuras craneales.
- l) Neuralgias craneales y dolor de deaferentación.
- m) Cefaleas no clasificables.

Por otro lado, la International Headache Society (IHS) en su última clasificación establece 3 grandes grupos de cefaleas: **cefaleas primarias**, **cefaleas secundarias** y un tercer grupo que abarca las neuralgias craneales, el dolor facial central y primario y otras cefaleas.

Esta clasificación nos permite diferenciar entre 2 grandes grupos:

- a) Las cefaleas primarias, es decir, aquellas en las que la cefalea se debe considerar en sí misma una enfermedad y, por tanto, no hay ninguna causa orgánica subyacente.
- b) Las secundarias, o potencialmente secundarias, en las cuales la cefalea es un síntoma, único o añadido a otros síntomas, de una enfermedad orgánica subyacente que se debe diagnosticar debidamente.

Las cefaleas primarias constituyen el grupo más relevante de esta clasificación fundamentalmente por ser las más frecuentes (90-95% de todas las cefaleas), porque pueden alterar la calidad de vida de quien las presenta de forma importante y porque su adecuado diagnóstico nos va a permitir instaurar tratamientos altamente eficaces.<sup>17</sup>



## Cefaleas Primarias

Dentro de las cefaleas primarias, las principales son las que se describirán a continuación:

### Migraña

La migraña es una enfermedad neurovascular que se caracteriza por ataques de cefalea recurrentes asociados a una combinación variable de síntomas neurológicos, afectivos, autonómicos y gastrointestinales. Es la cefalea primaria más relevante por: su alta prevalencia (el 17% de las mujeres y el 8% de los varones, en edades tempranas-medias de la vida), la severidad de sus síntomas, la alta incapacidad que genera, el deterioro en la calidad de vida de quien la presenta y el importante número de consultas que genera. Su diagnóstico es puramente clínico mediante una historia apropiada y, por tanto, perfectamente realizable en una consulta.

### Migraña sin aura

Cefalea recurrente idiopática que se manifiesta en ataques, cuya duración oscila entre 4 y 72 hrs. Está asociada a náuseas y/o vómitos, fotofobia y sonofobia. Debido a la intensidad de los síntomas habitualmente el paciente tiende a buscar tranquilidad y reposo en un lugar oscuro. En los niños la fotofobia y la sonofobia pueden ser más difíciles de valorar, la cefalea suele ser más frecuentemente bilateral, con una duración más corta (1-72 hrs) y, en el caso de localización occipital, puede ser preciso descartar una causa orgánica subyacente.<sup>17</sup>



## **Migraña con aura típica**

Trastorno recurrente idiopático que se manifiesta con síntomas neurológicos focales visuales y/o sensitivos, con o sin alteraciones en el lenguaje, pero no motores, inequívocamente localizables en la corteza cerebral o en el tronco cerebral, que habitualmente se desarrollan de forma gradual durante 5-20 min, con una duración máxima de 60 min. La cefalea, náuseas/vómitos y fotofobia/sonofobia, se presentan por lo general inmediatamente después de los síntomas neurológicos del aura, o tras un intervalo libre inferior a 1 h, si bien también puede presentarse antes del aura o coincidiendo con su inicio. La cefalea suele durar entre 4-72 hrs.

## **Migraña con aura atípica o poco frecuente**

Dentro de este amplio grupo, poco prevalente, se incluyen diferentes tipos de migraña de difícil diagnóstico, que se caracterizan por presentar un aura no típica, y que siempre van a precisar el estudio por el neurólogo y el apoyo de pruebas complementarias para descartar causas orgánicas subyacentes.

## **Cefalea tensional**

Es la cefalea primaria más prevalente (80% de la población general, en edades medias avanzadas de la vida), fundamentalmente en mujeres. Si bien su etiopatogenia es totalmente distinta, la cefalea se caracteriza por ser de carácter opresivo.

Los sujetos afectados tienen que describirla con unas características muy variadas para que puedan obligarnos a realizar un amplio diagnóstico diferencial para descartar una cefalea secundaria.<sup>17</sup>

---



Su intensidad suele ser leve o moderada, por lo que raramente interfiere con las actividades de la vida diaria, generando pocas consultas médicas. Puede asociarse a fotofobia o sonofobia, pero no a náuseas o vómitos, y no empeora con los esfuerzos. En ocasiones la cefalea tensional puede estar asociada a contractura muscular, detectable por palpación, y aunque no constituye un criterio diagnóstico, sí puede contribuir a ayudarnos con el diagnóstico diferencial en algunas ocasiones.

### **Cefalea en racimos**

Entidad clínica que se caracteriza por crisis de cefalea muy severa, que habitualmente impide al paciente estarse quieto. Suele presentarse diariamente, de forma repetitiva e intensa; es estrictamente unilateral en cada racimo, orbitaria, supra orbitaria o temporal y acompañada por signos autonómicos locales homolaterales. Es la cefalea trigeminoautonómica más prevalente. Se presenta entre los 20 y los 50 años y es la única cefalea primaria (aunque en un 6-8% puede ser secundaria, hecho que siempre se debe descartar) que predomina más en los varones. La frecuencia de los ataques es variable, pero se sitúa entre 1 y 6-7 ataques al día, y suelen ser de predominio nocturno y despiertan al paciente; su horario de presentación es variable, si bien tienden a presentarse a la misma hora del día. Hay una forma episódica, en la cual puede haber al menos 2 fases activas pero separadas por intervalos libres de dolor de 1 mes o más de duración, y una forma crónica con ataques recurrentes durante más de 1 año, o bien hay remisiones menores de 1 mes.<sup>17</sup>





## **.Otras cefaleas primarias**

Se agrupan una serie de cefaleas primarias poco prevalentes, pero que tienen una característica común, la cual es la necesidad de descartar la presencia de una causa orgánica subyacente. Todas ellas presentan algún síntoma o signo de alarma, a pesar de su carácter primario, por lo que el médico deberá remitirlas al neurólogo para su adecuado diagnóstico, habitualmente mediante pruebas de neuroimagen.

Aunque algunas de ellas tienen tratamiento específico, en su mayoría suelen responder bien a la indometacina.

## **Cefaleas Secundarias**

Cuando una determinada dolencia de tipo estructural, metabólica o tóxica, inclusive el uso y abuso de un fármaco, es reconocida tanto en el origen como en relación de temporalidad con la aparición de un dolor de cabeza, se puede estar ante un caso de cefalea sintomática, más aún si disminuye o desaparece tras el tratamiento de la dolencia que la produce.

## **Clasificación de las cefaleas secundarias**

Mientras que en las cefaleas primarias la clasificación es descriptiva, en las secundarias es etiológica, lo que obliga a definir cada una de las entidades con criterios específicos propios, ganando en especificidad, pero perdiendo sensibilidad. Un cambio importante en la nueva clasificación es que todas las cefaleas siguen el mismo patrón descriptivo: características del dolor (opresiva, pulsátil o no descrita), etiología (traumatismo craneal, neoplasia, hemorragia subaracnoidea, etc.), relación entre la causa que la origina y la cefalea, y finalmente la desaparición o mejoría de la cefalea.<sup>17</sup>

---



A continuación, se describen las cefaleas más importantes para cada grupo de la clasificación de la IHS.

### **Cefalea atribuida a traumatismo craneal, cervical o a ambos**

La cefalea que aparece tras un traumatismo craneal o cervical que se acompaña de mareo, dificultad de concentración, nerviosismo, alteración del estado de ánimo e insomnio, conforma el síndrome postraumático (SPT). Puede presentarse hasta en el 50% de los traumatismos craneoencefálicos y se manifiesta con un patrón de cefalea tensional. Se considera cefalea postraumática aguda la que ocurre dentro de los primeros 7 días tras el traumatismo y desaparece en los primeros 3 meses, mientras que se etiqueta como crónica si supera este período. En muchas ocasiones es muy difícil evaluar si la cronificación de la cefalea, como parte del SPT, obedece a causas orgánicas o a factores psicosociales. El tratamiento de la cefalea del SPT agudo es con analgésicos o AINE, mientras que en las formas crónicas hay que asociar antidepresivos tricíclicos, tipo amitriptilina a dosis de 25-75 mg/día.

### **Cefalea atribuida a trastorno vascular craneal o cervical**

La cefalea suele ser un síntoma menor en condiciones como el ictus isquémico o hemorrágico, ya que queda eclipsada por los signos y síntomas neurológicos, pero suele ser el síntoma inicial y señal de alarma en procesos como la hemorragia subaracnoidea, la arteritis de la temporal o la trombosis venosa cerebral.<sup>17</sup>



La cefalea se presenta en el 17-34% de los ictus isquémicos, suele ser de intensidad moderada y no presenta características especiales. Especial dificultad puede suponer la cefalea asociada al ataque isquémico transitorio en el diagnóstico diferencial de la migraña con aura. El carácter progresivo y la frecuente asociación con síntomas positivos (escotomas centelleantes, etc.) son más comunes en la migraña con aura.

Las 2 entidades de mayor interés para los médicos de familia, por el papel de la cefalea como síntoma de alarma, son la hemorragia subaracnoidea y la arteritis de células gigantes.

En el primer caso, se trata de una cefalea de aparición brusca, de intensidad muy elevada, que suele acompañarse de náuseas, vómitos, alteración del nivel de conciencia y, con menor frecuencia rigidez de nuca.

La cefalea de la arteritis de células gigantes es el síntoma más frecuente, tanto al inicio como a lo largo de la evolución de la enfermedad, seguido de claudicación mandibular, polimialgia reumática, síntomas visuales y fiebre. Se caracteriza por ser unilateral o bilateral, persistente, sorda, con exacerbaciones ocasionales y que suele empeorar por la noche o con el frío.

Aunque el diagnóstico de certeza se realiza mediante la biopsia de la arteria temporal del lado sintomático, el tratamiento no debería demorarse, ya que los corticoides no alteran la biopsia hasta 4 semanas después de iniciado el tratamiento.

La prednisona es el fármaco de elección a dosis de 40-60 mg/día, obteniendo una rápida respuesta en días, comenzando un lento descenso de 2 a 4 semanas después. La terapia a días alternos no se ha mostrado eficaz.<sup>17</sup>

---



## **Cefalea atribuida a trastorno intracraneal no vascular**

Ante una cefalea progresiva que empeora por la mañana, que se exagera con las maniobras de Valsalva o con el esfuerzo, y que se acompaña de náuseas o vómitos, se debe descartar hipertensión endocraneal, que puede estar causada por lesiones ocupantes de espacio o hidrocefalia, lo que obliga a estudios de neuroimagen.

La cefalea como síntoma inicial y único de una neoplasia cerebral es excepcional, mientras que puede estar presente hasta en el 30% de los tumores cerebrales en el momento del diagnóstico.

La cefalea es indistinguible de la que se presenta en cualquier otro proceso que aumente la presión intracraneal y se suele acompañar de alteraciones visuales, como pérdida brusca de visión monocular o binocular de unos segundos de duración, aumento de la mancha ciega, diplopia e incluso ceguera total en el 5-10% de los casos.

En la exploración física se encontrará papiledema bilateral hasta en el 99% de los pacientes y puede haber parálisis del VI par. Los estudios de neuroimagen suelen ser negativos y el diagnóstico se basa en demostrar un aumento de la presión en el líquido cefalorraquídeo (LCR) (más de 200 mmH<sub>2</sub>O en delgados y más de 250 mmH<sub>2</sub>O en obesos), y el estudio bioquímico del LCR y las pruebas de neuroimagen son normales.

Su morbilidad radica básicamente en la posible pérdida visual asociada por la atrofia del nervio óptico.

El tratamiento es con acetazolamida. <sup>17</sup>

---



## **Cefalea atribuida a procesos febriles, tóxicos o alteraciones metabólicas**

El 65% de las cefaleas secundarias son de origen infeccioso, cuya causa más frecuente son los adenovirus.

Infecciones locales como la sinusitis o la otitis pueden ser causa de dolor de cabeza, mientras que en las infecciones sistémicas la cefalea suele incluirse dentro del síndrome general infeccioso junto a artralgias, mialgias y astenia.

Tanto con síntomas meníngeos como sin ellos, una cefalea de nueva aparición con afectación del estado general, pulsátil, difusa, progresiva, que llega a ser insoportable, acompañada de vómitos, fotofobia y sonofobia y asociada a fiebre, nos pone en la pista de un proceso infeccioso intracraneal (meningitis, encefalitis, abscesos) y, por tanto, a su derivación inmediata.

## **Cefalea o dolor facial persistente o recurrente atribuida a estructuras del cráneo, cara o cuello**

Las cefaleas y dolores faciales atribuidas a procesos locales (senos, ojos, articulaciones, huesos, partes blandas) no son infrecuentes y cuando el dolor facial es lancinante, de breve duración, punzante y no se acompaña de síntomas vegetativos hablamos de neuralgias faciales (tabla 19). La neuralgia del trigémino es la más frecuente, de inicio por encima de los 40 años y de predominio femenino, el dolor es unilateral, de corta duración, paroxístico, en el territorio de una o más ramas del trigémino (generalmente segunda o tercera), de inicio y final bruscos, desencadenado por estímulos sencillos, como lavarse los dientes, hablar, tocarse la cara, etc. <sup>17</sup>



En la cefalea debida a disfunción de la articulación temporomandibular (ATM), la mala oclusión dentaria o la tensión excesiva al masticar, produce alteración de los movimientos masticatorios normales que da lugar a cambios degenerativos en la articulación, provocando dolor, crepitación y disminución de la apertura de la boca.

En el caso de la disfunción de la ATM, se inicia el tratamiento con AINE, calor local, y si no mejora se pasará a infiltrar la articulación y ejercicios de fortalecimiento de la musculatura, y el siguiente paso es la derivación al especialista maxilofacial por si fuese necesaria su actuación quirúrgica u ortopédica a través de férulas de descarga.

La cefalea cervicogénica está ocasionada por lesiones cervicales que se pueden observar por hallazgos clínicos, estudios de laboratorio o pruebas de imagen. Es de localización cerviconucal, inicialmente unilateral, aunque también puede ser bilateral con predominio del lado afectado, desencadenándose por ciertas posturas. La evidencia de que el dolor se puede atribuir a estas lesiones cervicales debe demostrarse por la presencia de signos clínicos o por la desaparición de la cefalea tras el bloqueo de las estructuras cervicales o sus nervios.<sup>17</sup>



## **Cefalea crónica diaria (CCD)**

La cefalea crónica diaria es un término en el que se engloban diversos tipos de cefalea con unos rasgos comunes: la presencia de dolor de cabeza de forma diaria o casi diaria, con largo tiempo de evolución, en ausencia de signos de alarma.

Se puede asumir que la CCD es la cefalea primaria en la que aparece dolor de cabeza durante al menos 15 días al mes durante los últimos 3 meses. Hay algunas cefaleas secundarias que cumplen estas características, como por ejemplo la cefalea postraumática. Sin embargo, estos casos no suelen considerarse como CCD. Consideradas estrictamente las CCD primarias, se diferencian 2 grupos: aquellas en las que los episodios de dolor duran menos de 4 h y aquellas en las que la duración es de 4 h ó más sin tratamiento.

### **De la cefalea episódica a la cefalea persistente**

Una característica habitual de las personas que presentan una CCD es el antecedente de haber pasado previamente una cefalea primaria episódica. En algunos pacientes la cefalea episódica tiende a hacerse más frecuente y menos intensa, perdiendo alguna de sus características diagnósticas, como cefalea episódica primaria, y pasando a convertirse en una cefalea más continua e indefinida en sus características.

Parte de los factores causales son el estrés, el consumo de alcohol, el café, episodios emocionales traumáticos, cambios hormonales relacionados con la menopausia. Aunque sin duda alguna, de todos ellos el más documentado es el abuso de medicación. Se han implicado analgésicos diversos, como el paracetamol, la codeína o la cafeína, así como otros medicamentos, como los barbitúricos, los ergóticos o los triptanes.<sup>17</sup>

---



### 5.3 Diagnóstico

#### Diagnóstico diferencial de las cefaleas primarias

Las cefaleas primarias no cuentan con marcadores biológicos que permitan realizar un diagnóstico diferencial entre ellas. Para ello, únicamente nos fundamentaremos en datos clínicos y epidemiológicos, ya que otras pruebas diagnósticas no son de utilidad.

La mayor dificultad diagnóstica puede presentarse en los sujetos en que coincidan la cefalea tensional y la migraña, situación muy frecuente dada la alta prevalencia de la cefalea tensional. En este caso deberá realizarse el diagnóstico de ambos tipos de cefalea.

En la imagen que a continuación se presenta, se explicará el diagnóstico diferencial de las cefaleas primarias, para así poder comprender un poco mejor las características que en cada una de ellas se presentan, y así poder llegar a un diagnóstico adecuado (Figura 37).<sup>17</sup>

Migraña	Cefalea de tensión	Cefalea en racimos
Edad de inicio 10-20 años	Edad de inicio > 20 años	Edad de inicio > 15 años
Predomina en sexo femenino	Predomina en sexo femenino	Predomina en sexo masculino
Inhibe o impide actividades	No inhibe o impide actividades	Impide actividades
Dolor pulsátil	Dolor opresivo	Dolor punzante lancinante
Duración 4-72 h	Duración 30 min-7 días	Duración 15-180 min
Localización unilateral	Localización bilateral	Localización periorbicular
Fotofobia y sonofobia	Sin fotofobia/sonofobia (o una de ambas)	Sin fotofobia ni sonofobia
Náuseas y vómitos	Sin náuseas ni vómitos	Sin náuseas ni vómitos
Empeora con ejercicio	No empeora con ejercicio	Paciente inquieto
De 1-4 crisis/mes	Número de crisis muy variable	De 1-8 crisis/día
Ausencia de síntomas trigeminoautónomos (ocasionalmente en crisis muy severas)	Ausencia de síntomas trigeminoautónomos	Presencia de síntomas trigeminoautónomos homolaterales

Figura 37 Diagnóstico diferencial de las cefaleas primarias.





## Diagnóstico de la cefalea crónica diaria

En general, debe sospecharse una cefalea crónica diaria ante personas con historia de cefalea primaria episódica que presentan dolores de cabeza prácticamente diarios, de baja intensidad, poco definidos, entremezclándose características propias de migraña y de cefalea tipo tensional (Figura 38).<sup>17</sup>

Hay que descartar razonablemente que se trate de una cefalea secundaria: recordemos que el cambio de características de una cefalea supone una señal de alarma. Por tanto, la anamnesis debe ser cuidadosa, así como la exploración física antes de establecer el diagnóstico. La presencia de comorbilidad psicosocial puede apoyar la sospecha. Las pruebas de neuroimagen no son necesarias para confirmar el diagnóstico.

En último término, su diferenciación no es determinante a la hora de establecer un plan terapéutico. Con todo, su escasa prevalencia hace que muchas veces se requiera la opinión del neurólogo para confirmar el diagnóstico.<sup>17</sup>

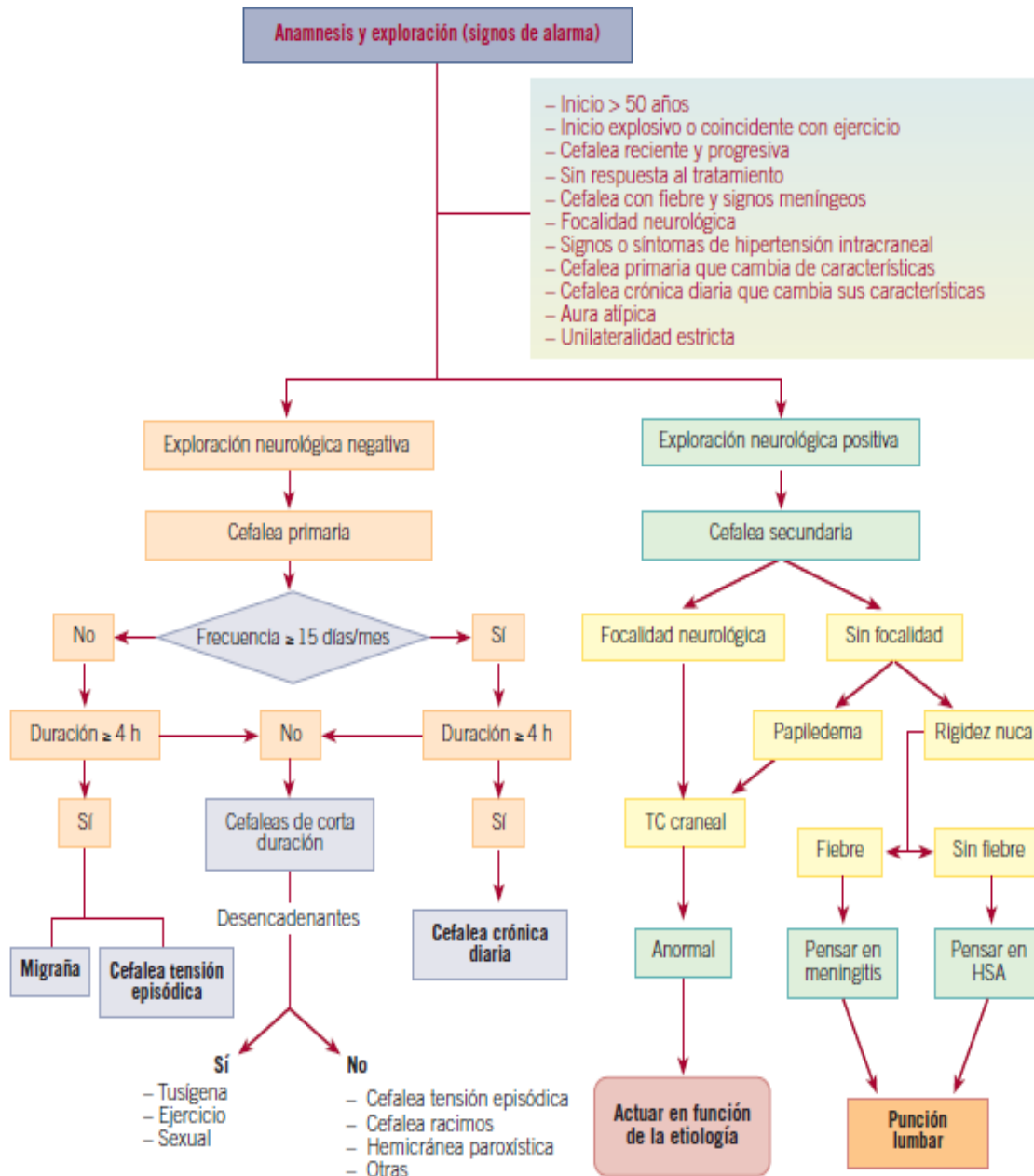


Figura 38 Esquema de anamnesis y exploración para obtener signos de alarma.



## 5.4 Tratamiento

### Tratamiento de la migraña

Los objetivos del tratamiento son:

- a) Alivio del dolor tan pronto como sea posible. Se toma como tiempo de referencia 2 hrs.
- b) Alivio sostenido del dolor (sin necesidad de tomar medicación en las siguientes 24 hrs.
- c) Alivio de los síntomas acompañantes.
- d) Consistencia en la eficacia (como mínimo 2 de 3 crisis).
- e) Disminución del número y gravedad de las crisis.

Está aceptado, por consenso, seguir un esquema de tratamiento estratificado que consiste en valorar la gravedad de los episodios de migraña, tanto por la intensidad del dolor como por la incapacidad que produce y, basándose en ello, clasificar la migraña en grave, moderada o leve.

Para las formas leves/moderadas se acepta comenzar con un fármaco inespecífico para aliviar el dolor, analgésicos o antiinflamatorios no esteroideos (AINE) y para las formas moderadas-graves, triptanes (Figura 39 y 40).<sup>17</sup>

Fármaco	Dosis (mg)	Comentarios	Nivel de evidencia
Paracetamol	1.000	Probablemente el fármaco más implicado en la cefalea por abuso de analgésicos en nuestro país	lb
AAS	1.000	Efectos adversos gastrointestinales frecuentes	lb
Metamizol	1.000	Implicado a menudo en la cefalea por abuso de analgésicos	la
Ibuprofeno	800-1.200	Efectos secundarios potencialmente graves aunque infrecuentes	lb
Naproxeno	500-1.000		lb

Figura 39 Tabla de fármacos para el tratamiento de la migraña.



Tratamiento	Vía	Ensayos	Tratamiento		Placebo		NNT (IC del 95%)
			Número/total	%	Número/total	%	
Sumatriptán 6 mg	Subcutánea	8	379/477	79	131/461	28	2,0 (1,8-2,2)
Rizatriptán 10 mg	Oral	7	1.219/1.783	68	303/987	31	2,7 (2,4-2,9)
Zolmitriptán 5 mg	Oral	4	583/943	62	85/285	30	3,1 (2,6-3,9)
Aspirina 900 mg + metoclopramida 10 mg	Oral	N/D	214/376	57	95/373	25	3,2 (2,6-4,0)
Sumatriptán 100 mg	Oral	13	1.346/2.311	58	336/1.211	28	3,3 (3,0-3,7)
Sumatriptán 20 mg	Nasal	6	571/907	63	185/546	34	3,4 (2,9-4,1)
Zolmitriptán 2,5 mg	Oral	2	279/438	64	74/213	35	3,5 (2,7-4,7)
Rizatriptán 5 mg	Oral	4	548/933	59	234/713	33	3,9 (3,3-4,7)
Sumatriptán 50 mg	Oral	6	532/1.042	51	137/510	27	4,1 (3,4-5,2)
Paracetamol 1.000 mg	Oral	1	85/147	58	55/142	39	5,2 (3,3-13)
Naratriptán 2,5 mg	Oral	2	154/340	45	61/229	27	5,4 (3,8-9,2)

Figura 40 Eficacia relativa del tratamiento de las crisis de migraña.

Respuesta de dolor a las 2 hrs.

### Tratamiento preventivo de la migraña

El principal objetivo del tratamiento preventivo es disminuir la frecuencia e intensidad de las crisis, al menos en un 50%. Estará indicado cuando el paciente presente más de 3 ataques al mes y, sobre todo, si las crisis son muy incapacitantes o responden mal al tratamiento abortivo.

Una vez que se inicia un tratamiento profiláctico, se mantendrá unos 3-6 meses a contar desde el inicio de la mejoría. Si ésta no se produjera al mes de iniciado, habrá que plantearse cambiar de fármaco.<sup>17</sup>



## Tratamiento de la cefalea en racimos

En la cefalea en racimos, para el tratamiento de la crisis aguda son de primera elección la inhalación de oxígeno al 100% (7 l/min durante 15 min) o sumatriptán subcutáneo. El tratamiento de la crisis aguda debe ir acompañado de tratamiento profiláctico, especialmente si se trata del primer brote o se desconoce su duración.

El tratamiento profiláctico en la cefalea de racimos, debe mantenerse aproximadamente lo que dure el brote y esto se sabrá por las experiencias previas del paciente o por aproximación, si es la primera vez al menos durante 6 semanas. Las dosis son similares a las utilizadas en la migraña.

Se debe vigilar muy de cerca el abuso en el uso de analgésicos en este tipo de pacientes ya que, con frecuencia, su utilización inadecuada va a facilitar el desarrollo de una cefalea crónica diaria con las consiguientes dificultades de tratamiento.

Para el tratamiento preventivo, los antidepresivos tricíclicos (amitriptilina), a dosis entre 20 y 75 mg en dosis única nocturna, son los más ampliamente usados como primera línea terapéutica. Han demostrado ser más eficaces en este proceso que los inhibidores de la recaptación de serotonina.<sup>17</sup>



## Actitud terapéutica de las cefaleas secundarias

El tratamiento en las cefaleas secundarias es resolver la causa que la originó. Por lo tanto, el papel del médico de AP está limitado a un buen diagnóstico, tratamiento en algunas de ellas y derivación para completar estudios diagnósticos o terapéuticos de los procesos potencialmente graves (Figura 41).<sup>17</sup>

## Tratamiento de la cefalea crónica diaria

El mejor tratamiento posible de las CCD es su prevención, y la mejor prevención es el correcto diagnóstico y manejo de las cefaleas episódicas primarias. El tratamiento de las CCD es complejo. El primer paso es conseguir una relación de confianza con el paciente y gestionar sus expectativas: el objetivo no va a ser la curación (desaparición del dolor), sino la mejora (disminución de su frecuencia). Una vez entendido esto debe establecerse un plan terapéutico con un doble abordaje: no farmacológico y farmacológico.<sup>17</sup>

Diagnóstico correcto de las cefaleas episódicas primarias  
Educación sanitaria dirigida al autocuidado evitando la automedicación no controlada  
Tener presente tratamiento preventivo farmacológico y no farmacológico de las cefaleas episódicas primarias  
Evitar medicación con riesgo adictivo potencial: cafeína, codeína, benzodiazepinas, combinaciones, ergóticos  
Diagnóstico precoz de la CCD

Figura 41 Recomendaciones para prevenir la cefalea crónica diaria.



## CAPÍTULO 6 ESCOLIOSIS

### 6.1 Definición

La escoliosis es una deformidad de la columna que se presenta como una curva estructural que determina un grado variable de deformidad del tronco.<sup>18</sup>

### 6.2 Etiología

En el origen de la escoliosis, se encuentran tres categorías principales:

- a) **Neuromuscular.** En ésta, la deformidad de la escoliosis ocurre en pacientes con patologías de origen neurológico o musculoesquelético. En estos casos debemos recordar que la mayoría de las personas presentamos asimetría en la longitud de las extremidades pélvicas, principalmente de menos de 1 cm, lo cual no influye en desarrollar una escoliosis. Y cuando ésta se desarrolla, la asimetría generalmente es mayor de dos centímetros.

La presencia de escoliosis de origen neuromuscular es el resultado de un desbalance muscular y la consecuente pérdida del control del tronco. En este tipo de escoliosis se pueden encontrar curvas estructuradas y no estructuradas.

La escoliosis no estructurada no tiene un componente rotacional en estos casos y puede estar relacionada a vicios posturales de los adolescentes, a diferencia de más de dos centímetros en la longitud de las extremidades, o con presencia de dolor (se le llama en estos casos escoliosis antálgica); se le puede encontrar en casos de infección pulmonar o empiema.<sup>2</sup>

---



En la mayoría de los casos de escoliosis neuromuscular, el paciente regularmente presenta otros síntomas de la enfermedad subyacente, que ayudan a esclarecer el diagnóstico.

- b) **Congénita.** Este tipo de escoliosis es resultado de asimetría en el desarrollo de las vértebras, secundario a anomalías congénitas. Este tipo de escoliosis generalmente se manifiesta en niños pequeños o antes de la adolescencia.
  
- c) **Idiopática.** Se define así una escoliosis donde no se encuentra una causa específica que explique el desarrollo de la deformidad. Regularmente es un diagnóstico de exclusión, es decir, cuando se han descartado otros orígenes de la patología.

Este tipo de escoliosis se subdivide a su vez en tres categorías, basándonos en la edad en la que fue detectada la deformidad:

- a) Infantil. De 0 a 3 años.
- b) Juvenil. De 4 a 9 años.
- c) Del adolescente. A partir de los 10 años.

Las formas infantil y juvenil en ocasiones se toman en conjunto y se denominan «escoliosis idiopática de presentación temprana», en tanto que la escoliosis del adolescente es llamada «escoliosis idiopática de presentación tardía»; la escoliosis del adolescente es la forma más común de presentación, siendo de aproximadamente 80 a 85% de los casos.<sup>2</sup>





### 6.3 Clasificación

Las clasificaciones se utilizan para facilitar la valoración objetiva de una enfermedad para los diferentes examinadores, permitiendo de esta forma que los resultados sean lo más uniforme posible y permitan al mismo tiempo hacer comparaciones.

En 1983, se presentó la clasificación de King para valorar la escoliosis idiopática y este autor definía cinco tipos de curvas, donde la severidad de cada caso se determinaba con base en:

- La determinación de Cobb del ángulo de escoliosis, basado en las imágenes de las radiografías.
- La determinación de la flexibilidad basada en las radiografías dinámicas.

En la clasificación de King correspondía de la siguiente manera:

- Tipo I. Una curva en forma de S cruzando la línea media de las curvas torácica y lumbar. La curva lumbar es mayor y más rígida que la torácica; la flexibilidad en las radiografías dinámicas es negativa.
- Tipo II. Una curva en forma de S donde tanto la curva torácica mayor como la curva lumbar menor cruzan sobre la línea media; la curva torácica es mayor.
- Tipo III. Una curva torácica donde la curva lumbar no cruza la línea media.
- Tipo IV. Curva torácica larga donde la 5<sup>a</sup> vértebra lumbar está centrada en el sacro, pero la 4<sup>a</sup> vértebra lumbar ya está angulada en la dirección de la curva.
- Tipo V. Curva torácica doble donde la primera vértebra torácica se angula hacia la convexidad de la curva superior. <sup>2</sup>



Desventajas de la clasificación de King. El perfil sagital no se incluye en la evaluación y las curvas mayores dobles y triples no están consideradas.

En el año 2001, Lawrence Lenke presentó un nuevo sistema de clasificación para la escoliosis idiopática, mucho más complejo que el utilizado por King.

La determinación del tipo de escoliosis se encuentra basada en los registros de radiografías tomadas en 2 planos, así como en radiografías dinámicas de flexión derecha e izquierda con los siguientes parámetros:

- a) Definición de los 6 tipos de curvas. El tipo de curva se encuentra determinado por la localización, el grado y la flexibilidad de las curvas manifestadas. El ápex de la curva se encuentra definido para propósitos de localización en la forma siguiente:
    - Localización torácica superior: el ápex de la curva entre las vértebras T2 y T6.
    - Localización torácica: el ápex de la curva entre la vértebra T6 y el disco intervertebral T11/T12.
    - Localización toracolumbar: el ápex de la curva entre las vértebras T12 y L1.
    - Localización lumbar: el ápex de la curva entre el disco intervertebral L1/L2 y el cuerpo de L4.
  
  - b) Determinación de la flexibilidad de la curva. La flexibilidad se valora ya sea con base en la curva residual en la radiografía dinámica o con base en la extensión de la xifosis. Una curva se define como estructurada si el ángulo de Cobb excede de 25 grados o si el ángulo de la xifosis excede de 20 grados.<sup>2</sup>
-



Los siguientes 6 tipos de curva pueden ser definidos en los siguientes parámetros:

- Tipo I (torácica principal, solamente curva torácica mayor). La curva mayor está estructurada, las otras no.
- Tipo II (torácica doble, 2 curvas torácicas). La curva torácica mayor y la curva torácica superior menor se encuentran estructuradas; las demás no están estructuradas.
- Tipo III (mayor doble, 2 curvas mayores). La curva torácica, toracolumbar o la lumbar se encuentran estructuradas; la curva torácica es más larga que la toracolumbar o la lumbar; si existe una curva torácica superior, no está estructurada.
- Tipo IV (triple mayor, tres curvas mayores). Las tres curvas se encuentran estructuradas, la curva torácica es la curva mayor.
- Tipo V (curva primaria toracolumbar/lumbar, curva mayor toracolumbar, o lumbar solamente). La curva mayor se encuentra localizada en la transición torácica a lumbar o en la columna lumbar y se encuentra estructurada. La curva torácica superior o la curva torácica menor no se encuentran estructuradas.
- Tipo VI (curva primaria toracolumbar/lumbar, torácica principal). La curva mayor toracolumbar o lumbar se encuentra estructurada; la curva torácica menor también es estructurada, pero el ángulo de Cobb es de cinco grados o menos.<sup>2</sup>



## 6.4 Afecciones

### 6.4.1 Trastornos de la articulación temporomandibular

El término trastornos temporomandibulares (TTM) adoptado por la American Dental Association representa un conjunto de condiciones biopsicosociales de origen multifactorial. Se manifiesta por signos y síntomas, como dolor en la articulación temporomandibular (ATM), en el área pre auricular y/o músculos de la masticación, que se acompaña frecuentemente se sonidos de la ATM (chasquido y crepitación), desviaciones o restricciones en el movimiento mandibular y cefalea.<sup>19</sup>

El dolor por lo general es descrito por el paciente el músculo alterado, pero en ocasiones es referido a estructuras distantes, circunstancia que confunde y complica el diagnóstico.<sup>14</sup>

Durante años, se ha considerado la mala postura como causa o consecuencia de los trastornos musculo esqueléticos. Al ser los TTM un subtipo de dichos trastornos.<sup>1</sup>

Ya en 1917 Sherrington demostró una relación neurofisiológica entre el cuello dorsal y la función de los músculos mandibulares. Posteriormente, Robinson demostró la actividad de los músculos de la masticación de un paciente de 24 años con asimetría corporal y concluyó que la actividad muscular puede cambiar para compensar la postura.

Algunos autores han puesto de manifiesto que los problemas en la articulación temporomandibular y el dolor facial pueden analizarse en relación con la postura completa del paciente.<sup>19</sup>



El modelo muscular asociado con los TTM conlleva a hiperactividad y tensión local del músculo temporal, así como del masetero, y secundariamente a esta hipertonicidad se produce una inhibición recíproca en los músculos suprahiodeo, digástrico, milohioideo y pterigoideo externo, los cuales producen espasmos.

El desequilibrio entre los músculos que cierran y abren la mandíbula altera la posición ideal del cóndilo, lo que produce la consiguiente redistribución de la tensión en la articulación que pudiera presentar modificaciones degenerativas.

Otra de las teorías existentes alrededor del desarrollo del desarrollo de los TTM es la de las interferencias oclusales, las cuales influyen en gran medida para el desarrollo de las alteraciones posturales durante la bipedestación y a su vez en el desarrollo de la enfermedad.<sup>19</sup>

De éste modo el dolor miofacial se presentaría como la causa más común de dolor muscular de origen masticatorio, representando el 60% de los casos de dolor de la articulación temporomandibular. Aunque la etiología de dolor miofacial sea confusa, existen hipótesis sobre macro o microtraumas producidos sobre un músculo normal o debilitado, bien por una herida o por la contracción mantenida del mismo bruxismo.<sup>14</sup>



### 6.4.2 Cefaleas

Los pacientes con escoliosis, pueden reflejar síntomas como cefaleas, esto ya que los trastornos temporomandibulares están íntimamente relacionados con las cefaleas.

Es normal que un paciente que padece un trastorno de la articulación, presente una mala postura y se encuentra sometido a un estrés constante, pueda referir una cefalea de tipo tensional (la cual resulta ser la más común en éste tipo de situaciones).

Dentro de la fisiopatogenia de la cefalea de tipo tensional, el hallazgo clínico más importante es el aumento de la sensibilidad miofacial pericraneal a la palpación, la cual se asocia con la intensidad y la frecuencia de cefalea.

Esta puede ser resultado de hipersensibilidad miofacial, la cual puede ser resultado de un bajo umbral doloroso a la presión, una sensibilización central o la combinación de ambos factores.

De igual forma es importante considerar los factores emocionales que aumentan la tensión muscular a través del sistema límbico con una reducción simultánea del tono antinocioceptivo endógeno. <sup>20</sup>



## 6.5 Diagnóstico en odontología

Como bien se mencionó anteriormente, la disfunción temporomandibular, es un término colectivo que abarca una serie de problemas clínicos que involucran a los músculos masticatorios, la articulación temporomandibular y estructuras asociadas, consideradas la causa más común de dolor en la región bucofacial de origen no dental.

Por otro lado, la cefalea es uno de los motivos de consulta más frecuente. Como síntoma, varias personas han sufrido algún episodio de cefalea a lo largo de su vida, una aflicción común en la población en general, siendo la más frecuente la cefalea de tipo tensional.

Los pacientes diagnosticados con cefaleas y disfunción temporomandibular comparten una serie de síntomas similares: dolor en áreas de la cara, cabeza y cuello.<sup>21</sup>

Así mismo, Rocabado relata la importancia de la relación entre el sistema estomatognático, cráneo y la columna cervical, en donde el autor considera que la estabilidad de la posición erecta del cráneo (ortostática) es muy importante, una vez que existe un equilibrio de este sobre la columna cervical.

Los músculos de la cintura escapular son los responsables en mantener erectos la cabeza y el cuerpo, mientras que los de la región posterior (cervicales y occipitales) son más potentes y fuertes que los de la región anterior y deben contrabalancear las fuerzas de la gravedad en todo el cuerpo. El equilibrio de la parte más baja del cráneo depende de los músculos masticatorios y de la musculatura de la región supra e infrahioidea.<sup>10</sup>

---



La acción de esos grupos musculares mantiene la postura y produce movimientos corporales.

Una alteración postural común es el posicionamiento anterior de la cabeza. Esta posición lleva a hiperextensión de la cabeza sobre el cuello, con retrusión de la mandíbula, pudiendo causar disfunción funcional en la cabeza y el cuello.

Esos problemas pueden inducir disfunciones cráneo-cervicales, como, por ejemplo, fatiga de los músculos cervicales, inducción de dolores craneofaciales, determinando el desplazamiento del hueso hioides e, indirectamente, una alteración postural de la mandíbula.

De ésta forma, se puede afirmar que la postura corporal global interfiere en la posición de la cabeza la cual es directamente responsable por la postura de la mandíbula, pero la relación inversa también puede ocurrir, una disfunción en el sistema estomatognático puede llevar a alteraciones en la postura corporal.<sup>10</sup>





## 6.6 Tratamiento en odontología

Si bien las opciones terapéuticas en pacientes portadores de escoliosis son esencialmente tres:

- Observación seriada
- Ortesis (corset)
- Cirugía

En la elección del tratamiento se deben tomar en cuenta algunos factores centrales:

- a) Etiología. Las opciones terapéuticas son muy diferentes según la causa primaria de la deformidad y frecuentemente una modalidad terapéutica efectiva en una forma de escoliosis, resulta inútil en una deformidad de otro origen.
- b) Riesgo de progresión y consecuencias potenciales de la evolución espontánea, sin tratamiento (historia natural).
- c) Efectividad, requisitos, consecuencias y riesgos del tratamiento.

Así mismo, como se describió anteriormente, está comprobado que la postura patológica que presenta un paciente con escoliosis, puede desencadenar otra serie de padecimientos como lo son los trastornos temporomandibulares y las cefaleas, por lo que es importante dar un diagnóstico adecuado para de esa forma poder llevar a cabo el tratamiento de elección ideal para el paciente.<sup>18</sup>



En la literatura, se ha observado que el tratamiento de los trastornos temporomandibulares han dado a lugar a una disminución significativa en las quejas por cefalea, de esta manera, se observa que la cefalea tiene un efecto potencial y significativo en el manejo de Disfunción temporomandibular.

Como se mencionaba en los capítulos de trastornos temporomandibulares y cefaleas, los principales métodos para tratar el dolor en el paciente son los siguientes:

- a) El primero que debe indicarse al paciente, es el cuidado personal autónomo, siendo éste el tratamiento inicial para la mialgia y la artralgia, para de esta forma poder reducir la tensión del sistema masticatorio al conseguir la relajación de los músculos y de la articulación, y así evitar llegar a padecer una cefalea tensional.
- b) Así mismo se recomienda ampliamente el uso de protectores bucales para permitir el reposo y la recuperación de la musculatura del paciente.
- c) De igual forma, es recomendable llevar una dieta, más suave y evitando alimentos que puedan desencadenar la tensión y el dolor como se mencionaban anteriormente (café, chocolate, té, entre otros)
- d) La farmacoterapia es un tratamiento indicado para el dolor crónico que pueden llegar a presentar estos pacientes, siendo los aines los medicamentos de primera elección, entre otros (mencionados anteriormente en los capítulos 4 y 5 en el apartado de tratamiento).
- e) Los ejercicios físicos son de suma importancia, ya que con ellos se logra la relajación de la musculatura<sup>21</sup>

## CAPÍTULO 7 PROPUESTA DE GUÍA PARA PROMOCIÓN DE LA SALUD EN PACIENTES CON TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES Y CEFALEAS VINCULADOS CON ESCOLIOSIS



A continuación, se presenta una propuesta de guía con la finalidad de proporcionar información referente a los pacientes que padecen escoliosis, así como también se busca facilitar la comprensión sobre éste tema.

Los pacientes con escoliosis se encuentran dentro de la población más afectada a nivel postural, y por lo mismo son más propensos a presentar otros problemas y trastornos en el cuerpo, como es el caso de las cefaleas y los trastornos temporomandibulares.

Siendo así, el objetivo de ésta guía, pretende generar la promoción de la salud de dichos pacientes, así como de los estudiantes, profesantes y el público en general, para que puedan conocer un poco más del tema.

Para poder comprender mejor una condición como lo es la escoliosis, comencemos por definirla.

### ¿Qué es la escoliosis?

La escoliosis es un padecimiento ocasionado por la deformidad de la columna vertebral, la cual puede tener forma de “S” o “C”, haciendo que esta se curvee y gire de lado a lado (Figura 42).<sup>22</sup>

### ¿Quién la presenta?

La escoliosis se puede presentar en las personas a cualquier edad, sin embargo, es más común localizarla entre las niñas, de 10 a 12 años. No obstante, los niños también pueden llegar a tenerla, aunque el porcentaje de hombres que la padecen es menor. Ésto debido a que a esta edad las mujeres crecen con mayor rapidez que los varones.

Existen 3 tipos de escoliosis, como la son la neuromuscular, congénita e idiopática, siendo la última la más común.<sup>23</sup>

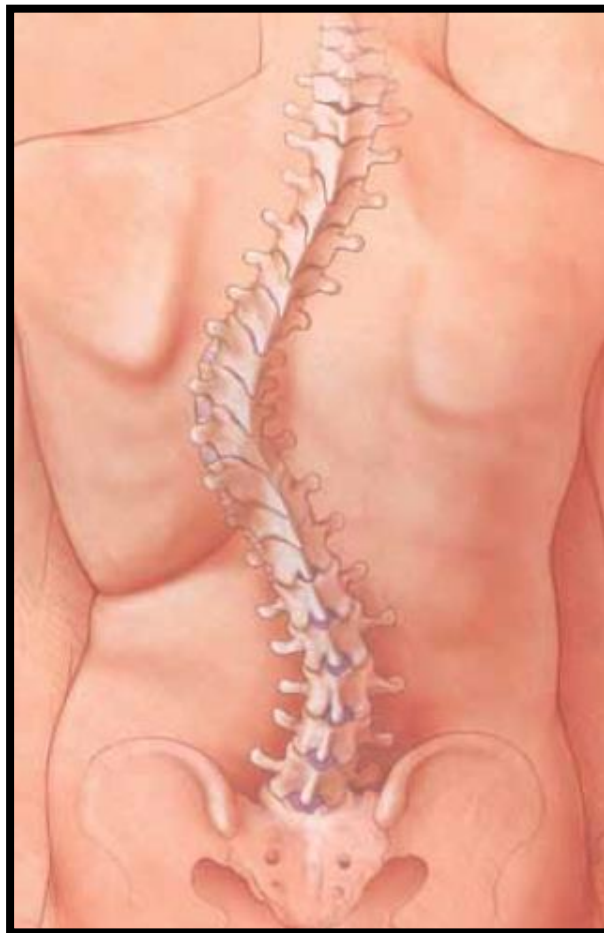


Figura 42 Imagen de la columna vertebral con escoliosis.

---

## ¿Cuáles son los signos y síntomas?

Los pacientes que padecen escoliosis pueden llegar a observar los siguientes signos:

- Observar que uno de los hombros se localiza por arriba del otro.
- Una de las escápulas sobresale más.
- La cintura es asimétrica.
- Rodillas inclinadas hacia adentro
- Pies desviados

Los signos pueden ir apareciendo poco a poco a medida que el paciente se va desarrollando. En algunas ocasiones puede ser poco perceptible, por lo que es recomendable acudir al médico y realizarse estudios ante la sospecha de cualquier alteración (Figura 43).<sup>22</sup>

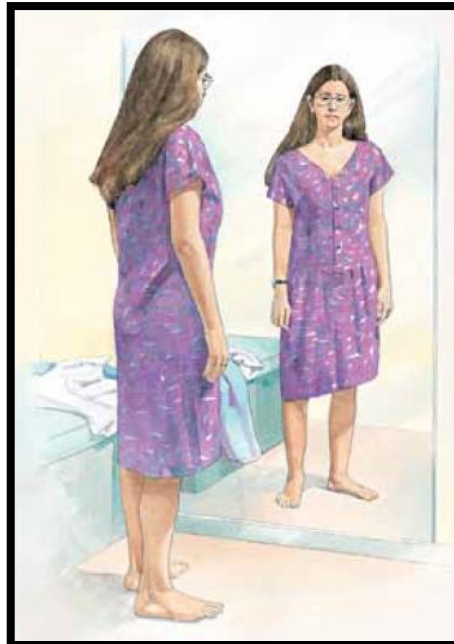


Figura 43 La Imagen muestra el desequilibrio en la línea de los hombros de un paciente con escoliosis.



## ¿Cuál es la causa?

En la mayoría de los casos, no se sabe qué causa la escoliosis.

Los médicos clasifican las curvaturas de la escoliosis como:

- a) No estructural: Cuando la columna vertebral tiene una estructura normal y la curvatura es temporal. En estos casos, el médico intentará determinar y corregir la causa de la curvatura.
- b) Estructural: Cuando la columna vertebral tiene una curvatura permanente. La causa podría ser una enfermedad, un golpe, una infección o un defecto de nacimiento.<sup>23</sup>

## ¿Cómo se ve la columna vertebral de una persona con escoliosis?

La columna vertebral está formada por 24 huesos separados llamados vértebras. Estas vértebras se apilan una encima de otra y están conectadas entre sí.

Las vértebras proporcionan apoyo y sostén a la espalda, lo cual permite generar movimiento.

En una columna vertebral sana, las vértebras forman una línea recta cuando la miras de frente o de espalda, pero cuando se tiene escoliosis, la curvatura de la columna gira de lado a lado (Figura 44).<sup>22</sup>

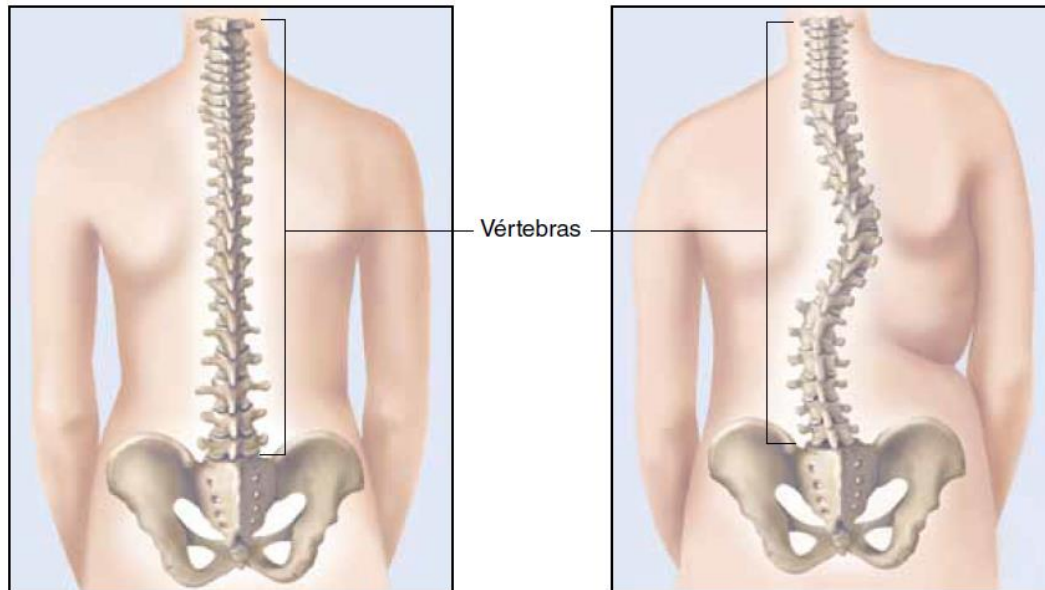


Figura 44 Comparación entre una columna vertebral sana y una con escoliosis.

#### Columna Vertebral Saludable

- Forma una línea recta desde el cuello hasta la cadera cuando se ve de la parte frontal o posterior.
- La cabeza está centrada
- Ambos hombros están a la misma altura.
- Ambas escápulas sobresalen del mismo modo.
- Ambos lados de la cintura se ven nivelados.<sup>22</sup>

#### Columna Vertebral con Escoliosis

- La columna vertebral forma una curvatura de “C” o “S”.
- La cabeza se puede inclinar hacia un lado.
- Un hombro puede ser más alto que el otro.
- Una escápula puede sobresalir más que la otra.
- Uno de los lados de la cintura puede parecer más alto o más plano que el otro.<sup>22</sup>



## ¿Cómo se diagnostica?

Los médicos realizan una historia clínica al paciente, en la que toman en cuenta los antecedentes médico-familiares, el examen físico y pruebas o estudios para saber si una persona tiene escoliosis.

El estudio radiográfico es fundamental, ya que de esa forma el médico puede determinar si el paciente padece o no escoliosis; de igual forma, se puede medir el ángulo de la curvatura en grados, y así ver su ubicación, forma y patrón en la radiografía.

## ¿Cómo se trata la escoliosis?

El tratamiento para la escoliosis depende de:

- La edad del paciente
- El ángulo y patrón de la curva
- El tipo de escoliosis <sup>23</sup>

Algunos de los tratamientos más comunes son:

- a) Observación: Algunos pacientes presentan un bajo riesgo de agravamiento, ya sea por presentar una curva leve o moderada, por lo que no se requiere de un tratamiento activo y hay que mantener en constante revisión al paciente en caso de que se incremente la curvatura.
- b) Tratamiento ortopédico: Este consiste en el uso de corset, el cual procura frenar la progresión de una curva con el propósito de evitar una cirugía.<sup>18</sup>





- c) Tratamiento quirúrgico: La cirugía de las deformidades de la columna, tiene para las distintas etiologías algunos objetivos en común y numerosas particularidades. Estas últimas tienen en relación principalmente con la etapa del crecimiento del niño y con la severidad, además de la etiología de la deformidad.<sup>24</sup>

### ¿Cómo se relaciona con odontología?

Los pacientes acuden a citas odontológicas cuando llegan a presentar molestias dentales, enfermedades u otros padecimientos; pero cuando el malestar proviene a causa de un desequilibrio postural, es difícil relacionarlo y atenderlo.

El sistema estomatognático (cavidad bucal) se encuentra íntimamente relacionado con las demás estructuras del cuerpo, por lo que cualquier alteración o desequilibrio puede repercutir en la actividad neuromuscular, articular y esquelética.

Es frecuente que los pacientes con Escoliosis puedan llegar a presentar problemas como lo son:

- Maloclusiones dentales
- Disfunción en la articulación temporomandibular
- Respiración Bucal
- Cefaleas, entre otros padecimientos.<sup>22</sup>

Es por esto que atender de forma integral un problema postural como el de la escoliosis es fundamental, para de ésta forma dar una mejor calidad de vida al paciente y proveer una mejora a su salud.

---



## **¿Por qué es importante tratar la escoliosis?**

Las alteraciones de la columna pueden llegar a ser graves y repercutir en la salud del paciente al no recibir tratamiento, y este podría llegar a empeorar o a presentar otro tipo de malestares a medida que el problema va creciendo.

Con el tiempo se pueden llegar a presentar problemas como:

- Dolor de espalda
- Artritis
- Aspecto uniforme el cuerpo
- Dolor en la articulación temporomandibular
- Cefaleas
- Problemas respiratorios y cardiacos, entre otros.<sup>22</sup>

## **¿Qué son los trastornos temporomandibulares y las cefaleas, y cómo se relacionan con la escoliosis?**

Un trastorno temporomandibular representa a las diferentes afecciones de la articulación temporomandibular, de la musculatura masticatoria, de las estructuras asociadas y de forma general a todos los trastornos relacionados con la función del sistema estomatognático.<sup>19</sup>

La cefalea (dolor de cabeza) son la causa más frecuente de dolor craneofacial, existen diferentes tipos de cefaleas, pero es importante atender cada una para evitar llegar a presentar una cefalea crónica que afecte la calidad de vida del paciente.<sup>24</sup>



Los pacientes diagnosticados con cefaleas y disfunción temporomandibular comparten una serie de síntomas similares, como lo son: dolor en áreas de la cara, cabeza y cuello.

Los pacientes con escoliosis, como se mencionaba anteriormente, presentan una alteración en la columna, lo cual conlleva a un desequilibrio postural; esos problemas pueden inducir a disfunciones cráneo-cervicales, como, por ejemplo:

- Fatiga de los músculos cervicales
- Inducción de dolores craneofaciales,
- Alteración postural de la mandíbula.

De ésta forma, se puede afirmar que la postura corporal interfiere en la posición de la cabeza la cual es directamente responsable por la postura de la mandíbula, pero la relación inversa también puede ocurrir, una disfunción en el sistema estomatognático puede llevar a alteraciones en la postura corporal.<sup>10</sup>

### **Consejos para padres**

- a) Puede ser preocupante notar cambios en la postura de su hijo, pero es importante mantener la calma y recordar sobre todo que la escoliosis puede ser tratada.
- b) Es fundamental acudir al médico para que éste diagnostique el tipo y grado de escoliosis, y de ese modo pueda determinar un tratamiento adecuado.
- c) Para resolver sus dudas, haga preguntas y siga las instrucciones del médico.<sup>22</sup>



- d) Hay que recalcar que cada niño es diferente, y cada tipo de escoliosis tienen diferentes tipos de tratamiento, por lo que el médico elegirá el tratamiento adecuado para la columna vertebral de su hijo.
- e) Apoye a su hijo y motívelo, es importante crear un lazo de confianza y hacerle saber que todo puede tratarse y que usted estará apoyándolo en gran medida.
- f) Es importante también considerar apoyo psicológico, el bienestar emocional en los pacientes que padecen escoliosis es fundamental, no sólo para mejorar su autoestima, sino para reducir el estrés y evitar malos hábitos.<sup>22</sup>

### **Consejos para los pacientes padecen escoliosis**

- a) Visita a un médico en cuanto notes alguna alteración, pregunta todas las dudas que tengas, y aunque pueda ser complicado es importante mantener la calma, y saber que la escoliosis es un padecimiento que puede ser atendido y tratado.
- b) Es importante mantener buena higiene, así como una piel limpia y seca, sobre todo en aquellos que usan corsé. Un consejo podría ser el utilizar una camiseta blanca limpia y ajustada debajo del corsé para proteger la piel.
- c) El ejercicio es vital, pues mantenerse activos no solo ayuda a que la espalda se mantenga flexible y se haga más fuerte, sino que éste puede ayudar también en gran medida a liberar el estrés y la tensión acumulada.<sup>22</sup>



## CONCLUSIONES

La postura corporal interfiere en la posición de la cabeza la cual es directamente responsable por la postura de la mandíbula. Así, las alteraciones posturales presentes en los pacientes con escoliosis representan un factor de riesgo para el desarrollo de alteraciones en el sistema estomatognático, principalmente para la disfunción temporomandibular, así como otras manifestaciones craneofaciales como lo son las cefaleas.

En algunos casos la relación inversa también puede ocurrir, disfunciones del sistema estomatognático, pueden traer como consecuencia alteraciones posturales.

Es por ésto que la atención médica, odontológica y psicológica es fundamental, para reducir el riesgo de generar alteraciones mayores a causa del desequilibrio postural, y de ésta manera poder promover la salud e integridad en los pacientes.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Carlson B. *Embriología humana y biología del desarrollo*. (5ª ed.). Barcelona: Elsevier; 2014.
2. Tejeda Barreras M. *Escoliosis: concepto, etiología y clasificación*. Medigraphic. 2011; Vol.7 Núm.2. 75-82.
3. *Historia Universal*. [Online]. Disponible en: <http://mihistoriauniversal.com/biografía/hipócrates/>
4. Sadler T, Sadler-Redmond S. Langman. *Embriología médica*. (13ª ed.). Barcelona: Wolters Kluwer; 2016. 34-140.
5. Cohen, B., & Taylor, J. *Memmler el cuerpo humano*. (11ª ed.). Barcelona, etc.: Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins; 2010. 128-181.
6. Drake, R., Vogl, W., Mitchell, A., & Gray. *Anatomía para estudiantes*. (2ª ed.). Ámsterdam: Elsevier; 2015. 57-1036.
7. Schünke , M, Schulte, E, Schumacher, U. *Prometheus Texto y Atlas de Anatomía Tomo 1 Anatomía General y Aparato Locomotor*. (3a ed.). Stuttgart Alemania: Medica Panamericana; 2015. 2-3.
8. Montero Parrilla, J., & Denis Alfonso, J. *Los trastornos temporomandibulares y la oclusión dentaria a la luz de la posturología moderna*. Revista cubana de Estomatología. 2013; Vol.50 Núm.4. 1-14



9. Bricot, B. *POSTURA NORMAL Y POSTURAS PATOLÓGICAS*.  
Revista del Instituto de Posturología y Podoposturología. 2008; Vol.1  
Núm.2. 1-13
  
10. Garcia de paula e silva, F.W, Mussolino de queiroz, A, Díaz  
serrano, K.V. *ALTERACIONES POSTURALES Y SU  
REPERCUSIÓN EN EL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO*. Acta  
Odontológica Venezolana. 2008; Vol.46 Núm.4. 1-5.
  
11. Rouviere, H., & Delmas, A. *Anatomía humana descriptiva y  
topográfica*. (11ª ed.). La Habana: Elsevier Masson; 2005. 147-152.
  
12. Quijano Blanco, Y. *Anatomía clínica de la articulación  
temporomandibular (ATM)*. Morfolia. 2011; Vol.3 Núm.4. 23-33
  
13. Lescas méndez, O, Hernandez, M. E, Sosa, A, Sánchez, M, Ugalde-  
iglesias, C. *Trastornos temporomandibulares*. *Revista de la Facultad  
de Medicina de la UNAM*. 2012; Vol.55 Núm.1. 4-11.
  
14. Aragón, M., Aragón, F., & Torres, L. *Trastornos de la articulación  
temporomandibular*. Soc. Esp. Dolor. 2015; Vol.12. 429 - 435
  
15. Alducin Laguna, N., & Kracer Scott, B. *Cefalea*. Hospital De  
Especialidades Centro Médico Siglo XXI. 1-6
  
16. Pascual, Julio. *Cefaleas por esfuerzo*. Revista Mexicana De  
Neurociencia. 2019; Vol.18 Núm.6. 57-74



17. Calero Muñoz, S, Castillo Obeso, J, Martínez Eizaguirre, J.M, García Fernández, M.L, Moreno Álvarez, P, Tranche Iparraguirre, S. *Cefaleas*. Elsevier. 2008; Vol.15 Núm.3. 7-32.
  18. Pantoja, S., & Chamorro, M. *Escoliosis en niños y adolescentes*. Revista Médica Clínica Condes. 2015; Vol.26 Núm.1. 99-108
  19. Espinosa de Santillana, I. A, Huixtlaca Rojo, C.C, Santiago Álvarez, N, Rebollo Vázquez, J, Hernández Jiménez, M.E. *Asociación de las alteraciones posturales con los trastornos temporomandibulares*. Elsevier Doyma. 2014; Vol.36 Núm.5. 2-7.
  20. Volcy Gómez, M. *Cefalea tipo tensional: diagnóstico, fisiopatología y tratamiento*. Acta Neurol Colomb. 2008; Vol.24 Núm.14. 14-27.
  21. Huapaya Pardavé, M.C, Lozano Castro, F.E. *Asociación de cefalea de tipo tensional con disfunción temporomandibular según el índice DC/TMD*. Revista Estomatológica Herediana. 2016; Vol. 26 Núm.4. 229-235.
  22. KRAMES PATIENT EDUCATION. [Online]. Disponible en: <http://www.krames.com/>
  23. Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. [Online]. Disponible en: <http://www.niams.nih.gov/>
-





24. Loreto cid j, M. *CEFALEAS, EVALUACIÓN Y MANEJO INICIAL*. Revista Médica Clínica Condes. 2014; Vol.25 Núm.4. 651-657.
25. Miller, N. *Atlas de Anatomía Humana*. (1ª ed.). España: Medica Panamericana; 2012.
26. Cunningham, F. Leveno, J. et al. *Williams Obstetricia*. (23a ed.). México: Mc GrawHill Interamericana Editores; 2011.
27. Nether, F.H. *Atlas de Anatomía Humana*. (5ª ed.). Barcelona (España): Elsevier; 2014.