

duro. Cualquier fallo embriológico que impida el desarrollo completo y la unión en la línea central de los huesos palatinos causa una fisura palatina, que a veces produce el *labio leporino*.

Huesos cigomáticos

Los **huesos cigomáticos** se encuentran en la superficie lateral de cada maxilar y forman la protuberancia ósea de cada mejilla (el hueso malar) (fig. 6-27). Forman también la base inferolateral de la cavidad orbitaria.

Huesos lagrimales

Los **huesos lagrimales** pares son láminas óseas del tamaño de una uña, insertadas en la superficie anteromedial de la órbita (fig. 6-27). Tienen un espacio por donde pasa el **conducto lagrimal**, que transporta las lágrimas desde los ojos hasta la nariz.

Vómer

El **vómer** (del latín *vomer* = «reja de arado») es el único de los huesos faciales superiores situado en la línea media (fig. 6-27). Es una lámina ósea aproximadamente triangular que forma la parte inferior de la porción ósea del **tabique nasal**, conectada con la lámina perpendicular del etmoides, que forma la parte superior (v. fig. 6-24). El extremo anterior del tabique nasal no está formado por tejido óseo sino por una lámina de cartílago hialino, el **cartílago nasal**, que se extiende hasta la punta de la nariz (v. fig. 6-23).

Huesos nasales

Los **huesos nasales** son dos huesos pequeños en forma de cuña, situados entre los bordes superiores de los huesos maxilares (fig. 6-27). Forman el «puente» óseo de la nariz. El resto está compuesto por láminas cartilaginosas llamadas **alas**, a ambos lados, y el cartílago nasal en la línea media.

Cornetes nasales inferiores

Cada **cornete nasal inferior** se fija en el borde interno del hueso maxilar, en la cavidad nasal (v. fig. 6-24). Junto con los cornetes medio y superior del etmoides, aumentan la superficie de la mucosa nasal.

Apuntes sobre el caso

6-25 Maggie presentaba un moratón encima de los dos huesos que forman la cara externa de la órbita. ¿Cuál es el nombre de los huesos subyacentes al moratón?

Mandíbula

La **mandíbula** tiene forma de herradura y se articula posteriormente con los huesos temporales. Como el maxilar, contiene un arco alveolar óseo donde se insertan las piezas

dentarias inferiores. Cada extremo posterosuperior de la mandíbula termina en un extremo articular, la **apófisis condilar**, también denominada rama mandibular (v. fig. 6-20).

La **articulación temporomandibular (ATM)**, conocida comúnmente como articulación mandibular, está formada por la apófisis condilar de la mandíbula y la fosa mandibular del temporal (v. fig. 6-20). Puede realizar cinco movimientos:

- **Elevación:** permite cerrar la boca.
- **Depresión:** permite abrir la boca.
- **Protracción:** permite mover la mandíbula hacia delante.
- **Retracción:** permite mover la mandíbula hacia atrás.
- **Lateral:** permite mover la mandíbula de un lado a otro.

Como cualquier otra articulación, puede sufrir una variedad de problemas: desgarro de ligamentos, alteración interna de sus componentes, artritis o espasmo de los músculos mandibulares. El dolor recurrente en ella se conoce como **síndrome de la articulación temporomandibular**, que puede causar jaquecas, un sonido como de «crujido» al abrir la mandíbula y una limitación en la amplitud de movimientos. Este problema –muy complejo– puede provenir del uso excesivo de la mandíbula (p. ej., al mascar demasiado chicle), o por otras lesiones, bruxismo (rechinar los dientes) o problemas dentales.

La columna vertebral

La **columna vertebral** es un conjunto de huesos más o menos circulares, las **vértebras**, cada una de las cuales tiene un agujero central por el que pasan la médula espinal y los nervios raquídeos. Las vértebras se mantienen unidas por medio de ligamentos, y se articulan unas con otras de forma tal que confieren estabilidad y resistencia a la columna vertebral.

Durante el desarrollo fetal y la infancia, la columna vertebral tiene normalmente 33 huesos; la fusión del 25 al 29 para formar el sacro y del 30 al 33 para formar el cóccix reduce en general esa cantidad a un total de 26 huesos en los adultos (24 vértebras, 1 sacro y 1 cóccix). A veces, los cuatro huesos inferiores no se fusionan por completo y puede haber entre 27 y 29 vértebras. La columna sostiene el cráneo, el contenido del tórax y el abdomen, y los miembros superiores; es además el eje sobre el que giran todos los movimientos del cuerpo.

La columna vertebral tiene cinco regiones

De arriba abajo, la columna vertebral se divide en cinco regiones (fig. 6-28):

- La **región cervical** (el cuello) contiene 7 vértebras.
- La **región torácica** (el tórax) contiene 12 vértebras.
- La **región lumbar** (la zona inferior de la espalda) contiene 5 vértebras especialmente fuertes.
- La **región sacra** contiene 5 vértebras en los niños, pero un solo **sacro** en los adultos.

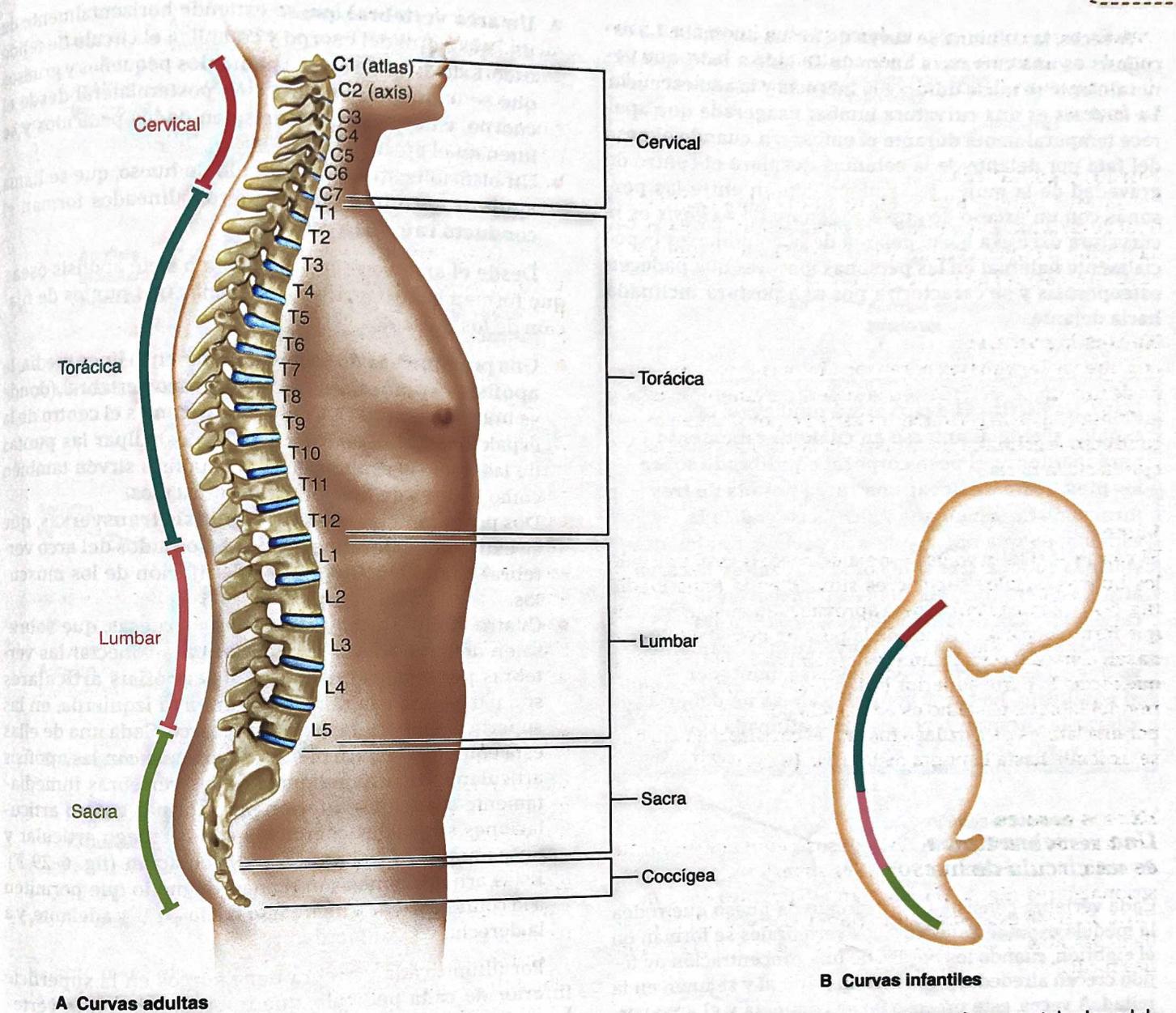


Figura 6-28. Columna vertebral, vista lateral. A) Adulta. B) Infantil. Se usan los mismos colores para las regiones vertebrales adultas e infantiles. ¿Cuántas vértebras torácicas hay en la columna vertebral adulta?

- La región **coccígea** contiene varias vértebras en los niños, pero generalmente un solo *cóccix* en los adultos.

Observe que las vértebras se nombran según la región en que se encuentran (p. ej., «C» significa cervical), y están numeradas de arriba abajo. Así, la última vértebra cervical se llama C7.

Como puede verse en la figura 6-28 A, cada región de la columna vertebral adulta está ligeramente curvada en forma alterna: la columna cervical se curva hacia delante, la torácica hacia atrás, la lumbar hacia delante, y el sacro y el cóccix hacia atrás.

Por el contrario, en el feto y el recién nacido, la columna tiene forma de C (fig. 6-28 B). La curva cervical, un elemento necesario para el desarrollo humano de la bipedestación que permite ver a lo lejos, comienza a formarse cuando el

bebé es capaz de mantener la cabeza erguida (alrededor de los 3 meses de edad). La curva lumbar es necesaria para el movimiento erguido y se desarrolla cuando el niño aprende a ponerse de pie y caminar (alrededor de 1 año de edad). Dado que la mayor parte del peso torácico y abdominal es anterior a la columna, el desarrollo de la curva lumbar es necesario para desplazar ese peso a la parte posterior del torso, de modo que se mantenga en una alineación vertical neutra sobre los pies.

Apuntes sobre el caso

6-26 La radiografía de columna de Maggie reveló una antigua fractura en la vértebra T2. ¿La fractura es superior o inferior a las vértebras lumbares?

A veces, la columna se curva de forma anómala. La *escoliosis* es una curvatura anómala de lado a lado, que generalmente se inicia durante la infancia y la adolescencia. La *lordosis* es una curvatura lumbar exagerada que aparece temporalmente durante el embarazo, cuando el peso del feto por delante de la columna desplaza el centro de gravedad de la mujer. Es también común entre las personas con un exceso de grasa abdominal. La *cifosis* es la curvatura excesiva hacia delante de la columna; es especialmente habitual en las personas mayores que padecen osteoporosis y se caracteriza por una postura inclinada hacia delante.

¡Recuerde! La curvatura lumbar de la espalda puede adaptarse en cualquier momento para mantener el peso corporal equilibrado sobre los pies. Trate de llevar una carga pesada de tres formas distintas: en una mochila colgada a la espalda, en una bolsa sujeta al pecho y finalmente sobre la cabeza. Observe cómo el lugar de la carga altera su curvatura lumbar. Al transportar la carga colocada delante o detrás, la curvatura lumbar se agranda o disminuye, respectivamente, ya que su esqueleto se adapta para mantener el equilibrio. La carga sobre la cabeza no debería alterar la curvatura, porque está alineada con el eje vertical.

Una vértebra típica es un círculo de hueso

Cada vértebra consiste en un círculo de hueso que rodea la médula espinal. Estos círculos vertebrales se forman en el embrión, cuando los bordes de una concentración de tejido crecen alrededor de la médula espinal y se unen en la mitad. A veces, este proceso no se completa y el arco vertebral queda abierto dorsalmente, afección que se conoce como *espina bifida*. Los casos leves de este trastorno son muy comunes, generalmente desconocidos para el paciente, y no se relacionan con ninguna enfermedad neurológica. Sin embargo, los casos graves pueden causar parálisis e infecciones.

Casi todas las vértebras tienen las mismas características básicas, que se muestran en la figura 6-29 A y B:

- Un **cuerpo** grueso en forma de disco. Los cuerpos de todas las vértebras, menos C1 y C2, están unidos por los **discos intervertebrales** (fig. 6-29 F): amortiguadores redondeados, resistentes y flexibles, que forman las articulaciones cartilaginosas. Constan de un anillo de tejido fibroso denso que rodea un núcleo pulposo central cartilaginoso y semisólido. Amortiguan los choques y permiten el movimiento de oscilación y giro de la columna vertebral. Se clasifican funcionalmente como anfiartrosis (v. fig. 6-13).

- Un **arco vertebral** que se extiende horizontalmente de un lado a otro del cuerpo y completa el círculo de tejido óseo. Está dividido en dos **pedículos** pequeños y gruesos que se extienden en dirección posterolateral desde el cuerpo, y dos **láminas** que salen de los pedículos y se unen en el ápice del arco.
- Un orificio central en el círculo de hueso, que se llama **agujero vertebral**. Los agujeros alineados forman el **conducto raquídeo**.

Desde el arco vertebral sobresalen siete apófisis óseas, que forman cuatro articulaciones más tres puntos de fijación de los músculos vertebrales:

- Una prominencia ósea dorsal impar en la línea media, la **apófisis espinosa**, que surge del arco vertebral (donde se unen las láminas). Cuando recorremos el centro de la espalda con el dedo índice, podemos palpar las puntas de las apófisis espinosas. Estas apófisis sirven también como lugares de fijación de los músculos.
- Dos prominencias óseas, las **apófisis transversas**, que se extienden lateralmente desde los lados del arco vertebral y también son puntos de fijación de los músculos.
- Cuatro láminas óseas, pequeñas y gruesas, que sobresalen del arco vertebral y sirven para conectar las vértebras por encima o debajo. Estas **apófisis articulares** son pares, una a la derecha y otra a la izquierda, en las superficies superior e inferior del arco. Cada una de ellas está equipada con cartílago y se articula con las apófisis articulares correspondientes de las vértebras inmediatamente superior o inferior, para formar cuatro articulaciones sinoviales completas con cartílago articular y un pequeño espacio para la articulación (fig. 6-29 F). Estas articulaciones son planas, de modo que permiten a la columna rotar e inclinarse hacia atrás y adelante, y a la derecha y la izquierda.

Por último, cada vértebra tiene surcos en la superficie inferior de cada pedículo, que interactúan con la vértebra inferior para formar el **agujero intervertebral**. Esta pequeña abertura permite el paso de los nervios raquídeos desde la médula espinal hacia el cuerpo (fig. 6-29 F).

Apuntes sobre el caso

6-27 El médico de urgencias palpó suavemente los bultos en el centro de la espalda de Maggie, tratando de detectar algún dolor. ¿Qué región vertebral estuvo tocando?

Las vértebras cervicales son siete

Además de las características ya mencionadas, cada vértebra cervical contiene dos agujeros adicionales, uno en cada apófisis transversa, por los que pasan los vasos sanguíneos (fig. 6-29 C). Las apófisis espinosas dorsales de las vértebras cervicales son cortas y a menudo están divididas en dos ramas.

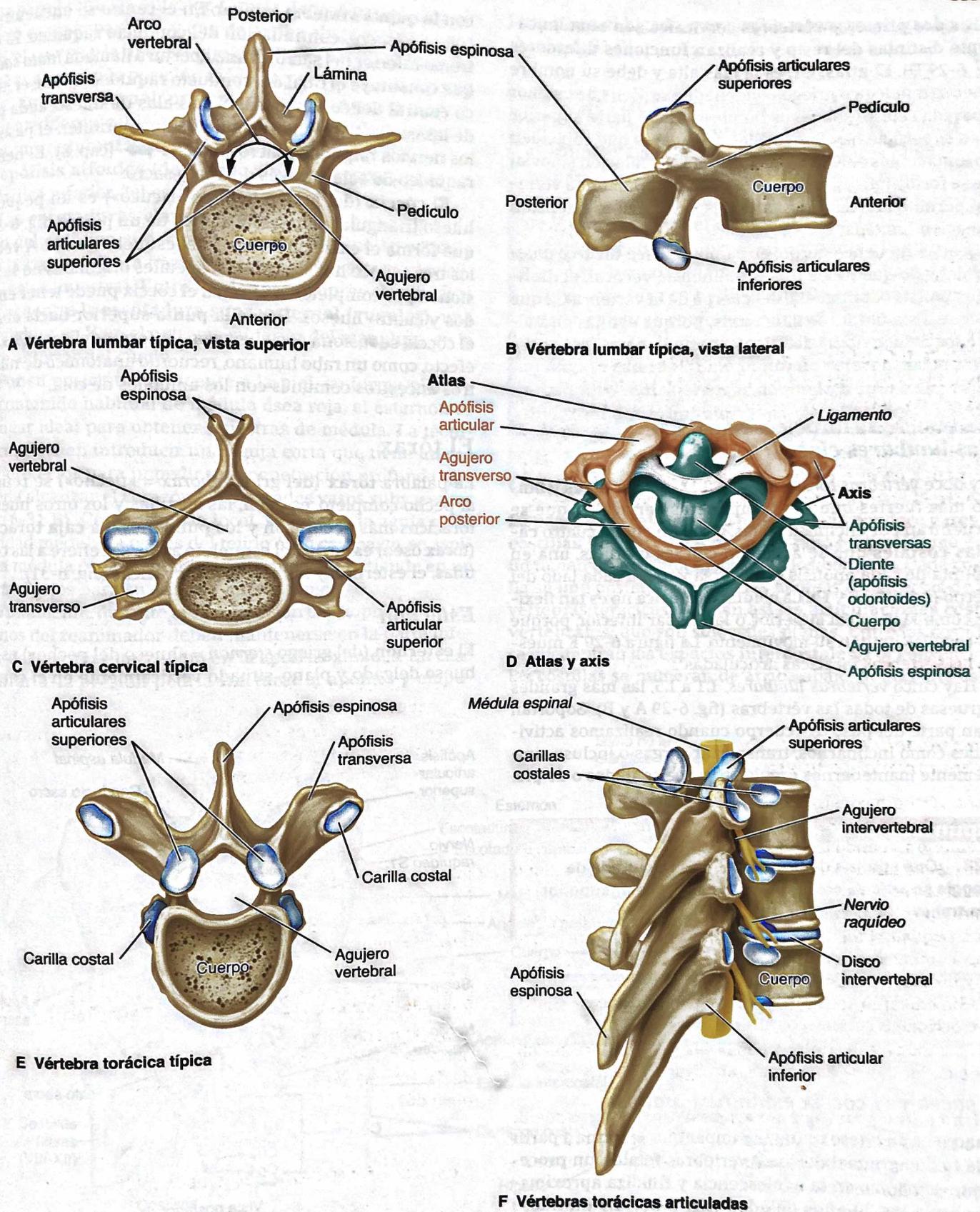


Figura 6-29. Estructura vertebral. Características básicas de una vértebra lumbar, **A)** vista superior y **B)** vista lateral derecha. **C)** Vértebra cervical típica, como se ven de C3 a C7. **D)** El atlas (C1) gira alrededor de un soporte proporcionado por el axis (C2). **E)** Vértebra torácica típica. Observe la apófisis transversa modificada, que se articula con una costilla. **F)** Las vértebras se apilan una sobre otra y forman la columna vertebral. En todas las imágenes, el cartilago aparece sombreado en azul claro. *Diga cuál es la estructura que conecta el cuerpo vertebral con la apófisis transversa.*

Las dos primeras vértebras cervicales son anatómicamente distintas del resto y realizan funciones diferentes (fig. 6-29 D). El atlas, C1, es la más alta y debe su nombre al héroe mitológico griego condenado por Zeus a sostener la bóveda celeste sobre sus hombros. En la parte superior de su superficie hay dos carillas articulares que coinciden con los cóndilos del hueso occipital. La articulación sinovial que se forma (gínglimo) entre el cráneo y la columna vertebral permite movimientos laterales y de flexión, extensión y rotación limitada.

El atlas no tiene cuerpo; en cambio, posee un *arco anterior* delgado que rodea una prominencia vertical, el **diente** (o apófisis odontoides), del cuerpo de la vértebra C2 que le sigue. Esta última se llama **axis**, porque el atlas gira alrededor del eje (*axis*) del diente, como la tierra gira sobre su eje polar.

Las vértebras torácicas son doce y las lumbares cinco

Hay doce *vértebras torácicas*, T1 a T12, más grandes y mucho más fuertes que sus compañeras cervicales, que se encuentran por encima de ellas. Cada una tiene cuatro **carillas costales** que se articulan con las costillas, una en la punta de cada apófisis transversa y una a cada lado del cuerpo (fig. 6-29 E y F). La columna torácica no es tan flexible como la cervical superior o la lumbar inferior, porque las costillas limitan su movimiento. La figura 6-29 F muestra las vértebras torácicas articuladas.

Hay cinco *vértebras lumbares*, L1 a L5, las más grandes y gruesas de todas las vértebras (fig. 6-29 A y B). Soportan gran parte del peso del cuerpo cuando realizamos actividades como inclinarnos, transportar cargas o incluso simplemente mantenernos erguidos, ya sea sentados o de pie.

Apuntes sobre el caso

6-28 ¿Qué apófisis de la vértebra (T2) fracturada de Maggie se articula con las costillas, la articular superior o la transversa?

¡Recuerde! Sólo las vértebras torácicas se articulan con las costillas.

El sacro y el cóccix están fusionados

El **sacro** es un hueso triangular impar que se forma a partir de la fusión gradual de cinco vértebras fetales, un proceso que comienza en la adolescencia y finaliza aproximadamente a los 30 años de edad (fig. 6-30). Es un hueso resistente, al cual se fijan los músculos grandes de la cadera y los muslos. Aunque es un solo hueso, tiene cinco regiones, S1 a S5, una por cada vértebra sacra original.

Como sucede con las otras vértebras, las apófisis articulares superiores en la parte de arriba del sacro se articulan

con la quinta vértebra lumbar. En el centro se encuentra el **conducto sacro**, continuación del conducto raquídeo. El extremo inferior del sacro es una abertura llamada **hiato sacro**, que constituye el final del conducto raquídeo. Desde el hueco central del conducto salen dos alas de hueso, cada una de las cuales tiene cuatro agujeros que permiten el paso de los nervios raquídeos sacros S1 a S4 (cap. 8). El nervio raquídeo S5 sale a través del hiato sacro.

El **cóccix** (del griego *kókkyx* = «cuco») es un pequeño hueso triangular semejante al pico de un pájaro (fig. 6-30), que forma el extremo inferior del esqueleto axial. A veces, los tres a cinco huesos cóccigeos fetales originales no se fusionan por completo, con lo cual el cóccix puede tener entre dos y cuatro huesos. Desde la punta superior hacia abajo, el cóccix se fusiona con el extremo inferior del sacro. Es, en efecto, como un rabo humano, recuerdo anatómico de nuestros ancestros comunes con los animales de cola.

El tórax

La palabra **tórax** (del griego *thorax* = «pecho») se refiere al pecho completo, es decir, las costillas y los otros huesos torácicos más el corazón y los pulmones. La **caja torácica** (tórax óseo) es parte del esqueleto axial; se refiere a las costillas, el esternón y las vértebras torácicas (fig. 6-31).

Esternón

El **esternón** (del griego *sternon* = «hueso del pecho») es un hueso delgado y plano, situado verticalmente en el centro

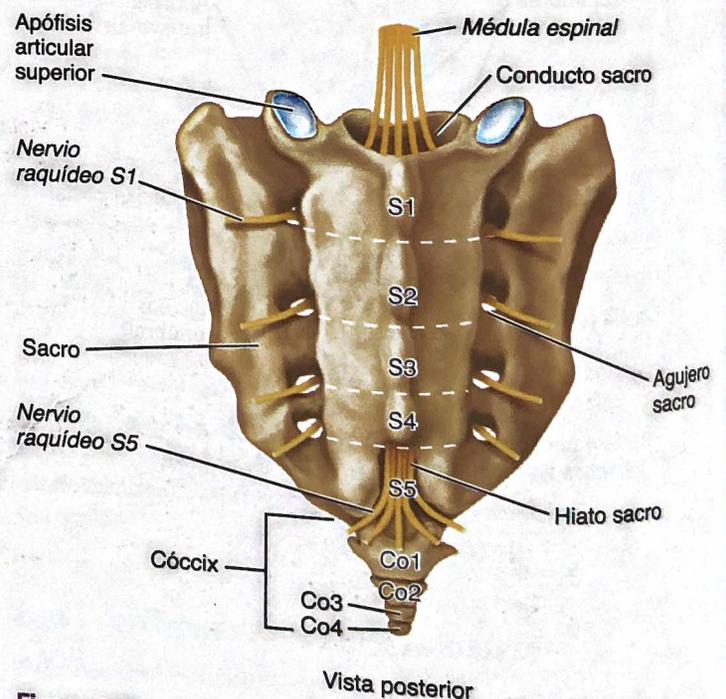


Figura 6-30. Sacro y cóccix. El sacro adulto consta de cinco huesos fusionados (S1 a S5); el cóccix está formado por cuatro huesos que sólo pueden fusionarse parcialmente (Co1 a Co4). ¿Cuál es el nombre de la abertura del sacro por la que salen los nervios raquídeos?