

articulares, cápsula articular, membrana sinovial, presencia y papel de los ligamentos y en concreto del ligamento triangular y así un amplio etcétera que a priori y solo con este razonamiento hacen válida y sugestiva esta labor de investigación. Pero aún destacamos algún otro elemento de juicio y no menos importante a tener en cuenta.

Y así en segundo lugar, no sólo es la vertiente morfológica o anatómica estricta la que está pidiendo su tratamiento, sino que también la vertiente clínica, requiere la opinión del especialista en Embriología, es decir, en los momentos en que suceden los procesos de morfogénesis y desarrollo de la articulación de la muñeca para aportar todo aquello que facilite la comprensión en el diagnóstico y tratamiento de diversos cuadros clínicos de gran frecuencia, o la importancia en la realización de técnicas diagnósticas y/o terapéuticas. De aquí se deduce o deriva la existencia de una demanda clara que reclaman especialidades médicas como la Traumatología o la tan en moda, hoy en día, Medicina Deportiva, requiriendo un estudio puntual y amplio del origen y desarrollo de los diferentes aspectos anatómicos que presenta la articulación de la muñeca.

Se hace claro y manifiesto al revisar pues la bibliografía relacionada con la articulación de la muñeca, tanto en su génesis y desarrollo como sobre las características y detalles de las diferentes estructuras que la componen, la falta de un tratamiento concreto y específico de la articulación. En general hay que ir entresacando datos que se refieran a la articulación de la muñeca de trabajos que bien consideran el desarrollo general de las articulaciones o del aparato locomotor, o bien, hacen algún tipo de referencia clara o solapada al analizar otra articulación. De la primera posibilidad sirven de ejemplos por sí solos una gran parte de trabajos que se citan en el apartado de bibliografía, como los de **CELESTINO (1945)**, **HAINES (1947)**, **ZWILLING (1961)**, **HAMILTON y MOSSMAN (1975)**, entre tantos; o sobre

estructuras que constituyen las articulaciones, como por ejemplo las publicaciones de **DAVIES (1946, 50)**, **BARLAND y Cols. (1962)**, en relación a la membrana sinovial o **DRACHMAN y SOKOLOFF (1966)** y **RUANO y Cols. (1978, 80, 85)**, que tratan aspectos funcionales en base a la repercusión del movimiento, y muchas más citas a las que podríamos aludir, pero que no lo hacemos pues ya son tratadas con suficiente extensión y finalidad concreta y adecuada en los correspondientes apartados. De la segunda, el caso más frecuente, tal vez porque sea la articulación a la que se le ha prestado mayor atención, es el de la rodilla, y así tenemos ejemplos en la bibliografía de diversos autores como **GRAY y GARDNER (1950)**, **PALACIOS y RHODE (1980)**.

Pocos son los autores que dedican de un modo específico su estudio a la articulación de la muñeca, aunque por supuesto los hay. Y así por ejemplo se encuentran en las citas bibliográficas trabajos dedicados, en mayor o menor grado, al estudio de la citada articulación. Valgan como ejemplos las obras de **GRAY y Cols. (1957)**, **LEWIS (1970)**, **LEWIS y Cols. (1970, a, b)** y algunos más. De todos modos incluso las obras más especializadas aportan hallazgos, referencias que adolecen de tener una cadencia evolutiva y, si parece tenerla, los datos que presentan son insuficientes para poder llegar a conclusiones o contribuciones que puedan alcanzar repercusiones morfológicas o funcionales de considerable valor y aplicación.

Por otra parte, hasta que no se ha ultimado el sistema de clasificación en estadios de los embriones (Streeter, O'Rahilly...) puede decirse que no se han unificado los criterios en los que a la descripción se refiere.

Por lo tanto, y a la vista de la situación en la que se encuentra la investigación, no ya solo del desarrollo general de las articulaciones más o menos aplicable a cada circunstancia en concreto, ni de las diferentes articulaciones en particular, por

supuesto con clara predilección por algunas de ellas como la de la rodilla, sino específicamente en el caso de la articulación que se ha convertido en el objetivo fundamental de esta Tesis Doctoral, cual es la reiterada articulación de la muñeca; y a la vista del papel importante que juega en el aspecto clínico en general y más decisivamente en especialidades donde la presencia de esta articulación, tanto desde el prisma diagnóstico, terapéutico, etcétera es real y relativamente considerable, creemos que aclarar tales extremos tras su correspondiente discusión es materia lo suficientemente importante para justificar la presente Tesis Doctoral. Esta situación es la que nos ha dado pie para abordar el estudio y análisis morfogénico de la citada articulación de muñeca en especímenes humanos para contribuir al conocimiento de su organización y desarrollo, a la vez que establecer su horario morfogénico, no solo durante el período embrionario sino también durante el período fetal temprano, lo que sería novedoso, para justificar así el presente trabajo de investigación para optar al grado de Doctor, por lo que supone en sí a contribuir al conocimiento morfogénico de la tan citada articulación de muñeca, y así poder precisar con la mayor profundidad posible aquellos detalles de la propia formación y desarrollo de la articulación, así como de las estructuras que con mayor o menor intimidad con la misma desempeñan un papel importante en su actividad mecánica o funcional, y en definitiva poder establecer:

- Fases previas al estadio condrogénico.
- Acontecimientos producidos durante la fase condrogénica o de cartílago inmaduro.
- Acontecimientos producidos durante la fase cartilaginosa propiamente dicha.

La intención en estos primeros momentos, a nuestro juicio, de la elaboración de este trabajo de investigación sobre la articulación de la muñeca es importante, válida y por todo lo

expuesto más que justificada.

El punto de partida y las líneas a seguir están bien definidas, ahora resta recorrerlas y alcanzar los objetivos previstos.

MATERIAL

Y

METODOS

Para la elaboración de la presente Tesis Doctoral hemos revisado la colección de embriones y fetos humanos pertenecientes a las Embriotecas del Instituto Universitario "Federico Olóriz" y del Departamento de Ciencias Morfológicas de la Universidad de Granada. Igualmente, hemos recurrido a la Embrioteca del Departamento de Ciencias Morfológicas de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid para poder completar el estudio de algún estadio específico, concretamente un embrión de 15 mm. de longitud, que nos ha facilitado poder obtener datos importantes y complementarios, para de esta forma no romper la cadencia cronológica de nuestras observaciones y resultados y, como es lógico, contar con un análisis y un seguimiento de la morfogénesis y desarrollo de la articulación de la muñeca lo más exacto y evolutivo posible.

Los ejemplares fueron examinados de forma seriada, analizando el origen y desarrollo embriológico y fetal de los elementos constitutivos del esbozo del miembro superior en general, y de forma particular, una vez que hace su aparición, de la articulación de la muñeca humana.

Los embriones y fetos humanos estudiados tienen una edad que oscila entre los 28 días y las 14 semanas del desarrollo, con una longitud que abarca desde los 5 mm. a los 102 mm.

De todos los embriones y fetos estudiados, y para evitar repeticiones innecesarias en las descripciones, seleccionamos, por representar los momentos culminantes en la cronología evolutiva en la articulación de la muñeca, una serie de ellos, cuyo estudio nos va a permitir hacer un seguimiento desde la fase del anlage hasta su desarrollo final. Los ejemplares seleccionados y sus características pueden encontrarse al final de este capítulo.

Del mismo modo, para que el estudio pudiera ser desarrollado

de una manera sistematizada, cronológica y en definitiva coherente, y a la vez poder ofrecer una visión evolutiva del desarrollo de la articulación de la muñeca por etapas o períodos, tanto en la época embrionaria como en la fetal temprana, hemos agrupado las observaciones y comentarios pertinentes, así como los resultados, de una forma no individualizada (ejemplar por ejemplar) sino más colectiva y secuencial. Así pues, todos los datos que nos aportan los diferentes ejemplares pertenecientes a un mismo estadio del desarrollo se han concentrado en unos protocolos que vienen a representar y a ofrecer una idea panorámica y completa de los sucesos más significativos y característicos de cada una de las fases del período embrionario y fetal temprano. Esta será, pues, la sistemática que seguiremos en la exposición de los capítulos siguientes, ilustrándolos con las imágenes más representativas de cada uno de los períodos mencionados.

A continuación, en este mismo capítulo, se expone todo el material analizado perteneciente a las Embriotecas ya citadas y al que se le ha aplicado la metodología que más adelante comentaremos, reseñando asimismo la longitud y el estadio o período al cual pertenece.

La selección final del material embrionario y fetal queda reflejada en diecisiete protocolos, de los cuales once se refieren al período embrionario y seis al período fetal temprano. En ello quedan incluidas un total de setenta y una láminas, cuarenta y una correspondientes al período embrionario y treinta al fetal temprano. A su vez, éstas recogen doscientas cuarenta y ocho microfotografías, ciento cincuenta del primer período citado y noventa y ocho del segundo, acompañadas de sus respectivas explicaciones de figuras, constituyendo la iconografía inédita u original de la presente tesis.

## M A T E R I A L

Se presentan y detallan a continuación los diferentes ejemplares humanos tanto del período embrionario como del fetal temprano que hemos analizado en este estudio, siguiendo un orden cronológico de menor a mayor, tamaño y edad.

### PERIODO EMBRIONARIO

**- Estadío 13 de O'Rahilly:**

- Embrión humano: P.T.-8, de 5 mm.

**- Estadío 14 de O'Rahilly:**

- Embrión humano: M.A.-4, de 5,5 mm.

- Embrión humano: J.D.-8, de 6 mm.

**- Estadío 15 de O'Rahilly:**

- Embrión humano: J.D.-1, de 8 mm.

- Embrión humano: J.D.-4, de 8 mm.

**- Estadío 16 de O'Rahilly:**

- Embrión humano: J.D.-3, de 10 mm.

**- Estadío 17 de O'Rahilly:**

- Embrión humano: J.D.-6, de 12 mm.

- Embrión humano: J.D.-5, de 13 mm.

**- Estadío 18 de O'Rahilly:**

- Embrión humano: N.O. de 15 mm.

- Embrión humano: S.G.-1, de 15 mm.

- Embrión humano: G.G.-1, de 16 mm.

- **Estadio 19 de O'Rahilly:**

- Embrión humano: B.E.-1, de 17 mm.
- Embrión humano: X.-12, de 18 mm.

- **Estadio 20 de O'Rahilly:**

- Embrión humano: E.H.-19, de 19 mm.
- Embrión humano: J.D.-19, de 19 mm.
- Embrión humano: B.B.-5, de 20 mm.
- Embrión humano: J.D.-2, de 20 mm.
- Embrión humano: J.D.-7, de 20 mm.
- Embrión humano: P.T.-9, de 20 mm.

- **Estadio 21 de O'Rahilly:**

- Embrión humano: M.A.-7, de 22 mm.
- Embrión humano: X.-6, de 22,5 mm.
- Embrión humano: C.H.-1, de 24 mm.

- **Estadio 22 de O'Rahilly:**

- Embrión humano: P.E.-8, de 24 mm.
- Embrión humano: E.A.-3, de 24,5 mm.
- Embrión humano: B.B.-4, de 26 mm.
- Embrión humano: G.V.-4, de 27 mm.
- Embrión humano: N.A.-2, de 27,5 mm.

- **Estadio 23 de O'Rahilly:**

- Embrión humano: H.E.-1, de 28 mm.
- Embrión humano: F.A.-5, de 28 mm.
- Embrión humano: N.A.-1, de 29 mm.
- Embrión humano: R.I.-4, de 29 mm.
- Embrión humano: B.B.-2, de 30 mm.
- Embrión humano: X.-18, de 30 mm.
- Embrión humano: H.-23, de 31 mm.
- Embrión humano: X.-4, de 31 mm.

PERIODO FETAL

- **9ª. semana del desarrollo:**

- Feto humano: H.-23, de 33 mm.
- Feto humano: M.A.-4, de 35 mm.
- Feto humano: X.-12, de 35 mm.
- Feto humano: C.A.-1, (serie B), de 35 mm.
- Feto humano: R.I.-1, de 36 mm.
- Feto humano: B.B.-1, de 39 mm.
- Feto humano: H.-19, de 39 mm.

- **10ª. semana del desarrollo:**

- Feto humano: G.V.-3, de 41 mm.
- Feto humano: A.M.-1, de 41 mm.
- Feto humano: P.E.-7, de 41 mm.
- Feto humano: Z.O.-1, de 42 mm.
- Feto humano: S.A.-1, (serie B), de 44 mm.
- Feto humano: G.V.-1, de 45 mm.
- Feto humano: M.A.-3, de 46 mm.
- Feto humano: S.A.-3, de 48 mm.

- **11ª. semana del desarrollo:**

- Feto humano: M.A.-2, de 50 mm.
- Feto humano: X.-8, de 50 mm.
- Feto humano: M.A.-1, de 52 mm.
- Feto humano: B.B.-3, de 53 mm.
- Feto humano: X.-11, de 53 mm.

- **12ª. semana del desarrollo:**

- Feto humano: I. -4, (serie A), de 62 mm.
- Feto humano: S.A.-4, de 65 mm.
- Feto humano: P.E.-3, de 70,5 mm.

- **13ª. semana del desarrollo:**

- Feto humano: J.M.-1, de 80 mm.

- Feto humano: O.L.-1, de 83 mm.

- 14<sup>a</sup>. semana del desarrollo:

- Feto humano: Z.O.-2, de 102 mm.

## M E T O D O S

Los ejemplares que acabamos de citar y que constituyen el material a estudiar fueron preparados, en su día, por los respectivos Servicios de las citadas Embriotecas, siguiendo las técnicas habituales de laboratorio. Fueron fijados en formol neutro al 10% durante 24/72 horas. Seguidamente se deshidrataron con etanol de concentraciones crecientes, aclarando con benzoato de metilo y benzol, para más tarde hacer su inclusión en parafina (P.F. a 58°-60°). Con posterioridad se cortaron los bloques en serie transverso-horizontales todos ellos excepto los designados como E.A.-3, A.M.-1, X.-8 y Z.O.-2, que lo fueron sagitalmente. El grosor del corte fué de 8 micras de espesor para los ejemplares comprendidos en el período embrionario, y de 10 micras de espesor para los del fetal. La tinción de los citados cortes se hizo en la mayor parte a base de la clásica técnica de tinción de Hematoxilina de Harris y Eosina, mientras que en algunos otros se siguió la técnica de Hematoxilina de Harris más V.O.F. de GUTIERREZ y Cols. (1963), la cual, por ser menos conocida, describiremos someramente a continuación; cosa que no haremos con la primera debido a su uso tan extendido y habitual en las técnicas de laboratorio.

La técnica de Hematoxilina de Harris más V.O.F. sigue, expuesta de manera escueta y simplificada, los siguientes pasos sucesivos:

- Desparafinar.
- Agua destilada.
- Hematoxilina acetificada, de 3 a 5 minutos.
- Virar con agua corriente.
- Lavar con agua corriente y escurrir.
- Colorante V.O.F. 3 ó 4 minutos.
- Lavar ligeramente con agua destilada.

- Deshidratar cuidadosamente con papel de filtro y ligera presión.
- Etanol absoluto, tres pases.
- Xilol, dos cambios.
- Montaje con bálsamo.

Para la preparación del colorante V.O.F. se deben seguir las consideraciones y maniobras siguientes:

- Disponer de un mortero químicamente limpio y seco y mezclar en él los siguiente productos:
- Verde luz S.F. amarillento ..... 0,2 grs.
- Orange G ..... 0,25 grs.
- Fucsina ácida ..... 0,30 grs.

Se obtiene un polvo castaño uniforme.

- Poner agua destilada a más de 90°. .... 50 ml.
- Agitar hasta disolver el polvo.
- Enfriar la temperatura del agua.
- Añadir:
  - Acido fosfotúngstico ..... 0,75 grs.
  - Acido acético glaciado ..... 1,5-2 grs.
  - Etanol absoluto ..... 100 ml.

El colorante obtenido se puede guardar por tiempo indefinido en frasco color topacio.

Por último, hemos realizado un estudio seriado morfodescriptivo, corte a corte, bajo un microscopio óptico convencional Orthoplan, con cámara fotográfica Vario-Orthomat 2, de la serie de planos de sección de los diferentes embriones y fetos.

Se eligieron de la seriación completa aquellos planos que

consideramos de mayor utilidad para cumplir el objetivo de nuestro trabajo de investigación en relación con la morfogénesis y desarrollo de la articulación de la muñeca.

Los embriones y fetos humanos que presentamos tienen las siguientes características:

#### PERIODO EMBRIONARIO

##### PROTOCOLO -1-

- Embrión humano: P.T.-8.
- Estadío: 13 de O'Rahilly.
- Edad: 28 días.
- Longitud: 5 mm.
- Cortes: Transverso-horizontales de 8 micras de espesor.
- Tinción: Hematoxilina de Harris-Eosina.
- Procedencia: Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.

##### PROTOCOLO -2-

- Embrión humano: M.A.-4.
- Estadío: 14 de O'Rahilly.
- Edad: 32 días.
- Longitud: 5,5 mm.
- Cortes: Transverso-horizontales de 8 micras de espesor.
- Tinción: Hematoxilina de Harris-Eosina.
- Procedencia: Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.

##### PROTOCOLO -3-

- Embrión humano: J.D.-1.

- Estadío: 15 de O'Rahilly.
- Edad: 35 días.
- Longitud: 8 mm.
- Cortes: Transverso-horizontales de 8 micras de espesor.
- Tinción: Hematoxilina de Harris-Eosina.
- Procedencia: Embrioteca del Departamento de Ciencias Morfológicas. Universidad de Granada.

PROTOCOLO -4-

- Embrión humano: J.D.-3.
- Estadío: 16 de O'Rahilly.
- Edad: 37 días.
- Longitud: 10 mm.
- Cortes: Transverso-horizontales de 8 micras de espesor.
- Tinción: Hematoxilina de Harris-Eosina.
- Procedencia: Embrioteca del Departamento de Ciencias morfológicas. Universidad de Granada.

PROTOCOLO -5-

- Embrión humano: J.D.-6.
  - Estadío: 17 de O'Rahilly.
  - Edad: 42 días.
  - Longitud: 12 mm.
  - Cortes: Transverso-horizontales de 8 micras de espesor.
  - Tinción: Hematoxilina de Harris-Eosina.
  - Procedencia: Embrioteca del Departamento de Ciencias Morfológicas. Universidad de Granada.
- 
- Embrión humano: J.D-5.
  - Estadío: 17 de O'Rahilly.
  - Edad: 43 días.
  - Longitud: 13 mm.
  - Cortes: Transverso-horizontales de 8 micras de espesor.

- Tinción: Hematoxilina de Harris-Eosina.
- Procedencia: Embrioteca del Departamento de Ciencias Morfológicas. Universidad de Granada.

PROTOCOLO -6-

- Embrión humano: N.O.
  - Estadío: 18 de O'Rahilly.
  - Edad: 45 días.
  - Longitud: 15 mm.
  - Cortes: Transverso-horizontales de 8 micras de espesor.
  - Tinción: Hematoxilina de Harris-V.O.F.
  - Procedencia: Embrioteca del Departamento de Ciencias Morfológicas. Universidad Complutense de Madrid.
- 
- Embrión humano: G.G.-1.
  - Estadío: 18 de O'Rahilly.
  - Edad: 47 días.
  - Longitud: 16 mm.
  - Cortes: Transverso-horizontales de 8 micras de espesor.
  - Tinción: Hematoxilina de Harris-Eosina.
  - Procedencia: Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.

PROTOCOLO -7-

- Embrión humano: B.E.-1.
- Estadío: 19 de O'Rahilly.
- Edad: 49 días.
- Longitud: 17 mm.
- Cortes: Transverso-horizontales de 8 micras de espesor.
- Tinción: Hematoxilina de Harris-Eosina.
- Procedencia: Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.

PROTOCOLO -8-

- Embrión humano: E.H.-19.
- Estadío: 20 de O'Rahilly.
- Edad: 51 días.
- Longitud: 19 mm.
- Cortes: Transverso-horizontales de 8 micras de espesor.
- Tinción: Hematoxilina de Harris-Eosina.
- Procedencia: Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.

- Embrión humano: B.B.-5.
- Estadío: 20 de O'Rahilly.
- Edad: 52 días.
- Longitud: 20 mm.
- Cortes: Transverso-horizontales de 8 micras de espesor.
- Tinción: Hematoxilina de Harris-Eosina.
- Procedencia: Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.

- Embrión humano: J.D.-7.
- Estadío: 20 de O'Rahilly.
- Edad: 52 días.
- Longitud: 20 mm.
- Cortes: Transverso-horizontales de 8 micras de espesor.
- Tinción: Hematoxilina de Harris-Eosina.
- Procedencia: Embrioteca del Departamento de Ciencias Morfológicas. Universidad de Granada.

PROTOCOLO -9-

- Embrión humano: C.H.-1.
- Estadío: 21 de O'Rahilly.
- Edad: 53 días.
- Longitud: 24 mm.

- **Cortes:** Transverso-horizontales de 8 micras de espesor.
- **Tinción:** Hematoxilina de Harris-Eosina.
- **Procedencia:** Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.

PROTOCOLO -10-

- **Embrión humano:** P.E.-8.
- **Estadío:** 22 de O'Rahilly.
- **Edad:** 54 días.
- **Longitud:** 24 mm.
- **Cortes:** Transversos-horizontales de 8 micras de espesor.
- **Tinción:** Hematoxilina de Harris-Eosina.
- **Procedencia:** Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.

PROTOCOLO -11-

- **Embrión humano:** H.E.-1.
  - **Estadío:** 23 de O'Rahilly.
  - **Edad:** 56 días.
  - **Longitud:** 28 mm.
  - **Cortes:** Transverso-horizontales de 3 micras de espesor.
  - **Tinción:** Hematoxilina de Harris-Eosina.
  - **Procedencia:** Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.
- 
- **Embrión humano:** B.B.-2.
  - **Estadío:** 23 de O'Rahilly.
  - **Edad:** 58 días.
  - **Longitud:** 30 mm.
  - **Cortes:** Transverso-horizontales de 8 micras de espesor.
  - **Tinción:** Hematoxilina de Harris-Eosina.
  - **Procedencia:** Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.

- Embrión humano: H.-23.
- Estadío: 23 de O'Rahilly.
- Edad: 59 días.
- Longitud: 31 mm.
- Cortes: Transverso-horizontales de 8 micras de espesor.
- Tinción: Hematoxilina de Harris-Eosina.
- Procedencia: Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.

PERIODO FETAL

PROTOCOLO -12-

- Feto humano: C.A.-1.
  - Estadío: Período Fetal.
  - Edad: 9ª. semana.
  - Longitud: 35 mm.
  - Cortes: Transverso-horizontales de 10 micras de espesor.
  - Tinción: Hematoxilina de Harris - V.O.F.
  - Procedencia: Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.
- 
- Feto humano: R.I.-1.
  - Estadío: Período Fetal.
  - Edad: 9ª. semana.
  - Longitud: 36 mm.
  - Cortes: Transverso-horizontales de 10 micras de espesor.
  - Tinción: Hematoxilina de Harris-Eosina.
  - Procedencia: Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.

PROCOLO -13-

- Feto humano: P.E.-7.
- Estadío: Período Fetal.
- Edad: 10ª. semana.
- Longitud: 41 mm.
- Cortes: Transverso-horizontales de 10 micras de espesor.
- Tinción: Hematoxilina de Harris-Eosina.
- Procedencia: Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.

- Feto humano: Z.O.-1.
- Estadío: Período Fetal.
- Edad: 10ª. semana.
- Longitud: 42 mm.
- Cortes: Transverso-horizontales de 10 micras de espesor.
- Tinción: Hematoxilina de Harris-Eosina.
- Procedencia: Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.

- Feto humano: G.V.-1.
- Estadío: Período Fetal.
- Edad: 10ª. semana.
- Longitud: 45 mm.
- Cortes: Transverso-horizontales de 10 micras de espesor.
- Tinción: Hematoxilina de Harris-Eosina.
- Procedencia: Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.

PROCOLO -14-

- Feto humano: M.A.-2.
- Estadío: Período Fetal.
- Edad: 11ª. semana.
- Longitud: 50 mm.

- **Cortes:** Transverso-horizontales de 10 micras de espesor.
- **Tinción:** Hematoxilina de Harris-Eosina.
- **Procedencia:** Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.

- **Feto humano:** M.A.-1.
- **Estadío:** Período Fetal.
- **Edad:** 11ª. semana.
- **Longitud:** 52 mm.
- **Cortes:** Transverso-horizontales de 10 micras de espesor.
- **Tinción:** Hematoxilina de Harris-Eosina.
- **Procedencia:** Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.

PROTOCOLO -15-

- **Feto humano:** S.A.-4.
- **Estadío:** Período Fetal.
- **Edad:** 12ª. semana.
- **Longitud:** 65 mm.
- **Cortes:** Transverso-horizontales de 10 micras de espesor.
- **Tinción:** Hematoxilina de Harris-Eosina.
- **Procedencia:** Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.

PROTOCOLO -16-

- **Feto humano:** O.L.-1.
- **Estadío:** Período Fetal.
- **Edad:** 13ª. semana.
- **Longitud:** 83 mm.
- **Cortes:** Transverso-horizontales de 10 micras de espesor.
- **Tinción:** Hematoxilina de Harris-Eosina.
- **Procedencia:** Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.

PROCOLO -17-

- Feto humano: Z.O.-2.
- Estadío: Período Fetal.
- Edad: 14ª. semana.
- Longitud: 102 mm.
- Cortes: Sagitales de 10 micras de espesor.
- Tinción: Hematoxilina de Harris - V.O.F.
- Procedencia: Embrioteca del Instituto F. Olóriz. Universidad de Granada.

DESCRIPCION  
DE  
FIGURAS

Tal y como se ha expuesto en el capítulo anterior, dedicado a relatar el material y métodos utilizados en la realización de la presente Tesis Doctoral, el estudio se ha unificado protocolizando los ejemplares examinados y así obtener un espectro amplio y suficiente, pero a la vez, conciso, real e ilustrativo del desarrollo de la articulación de la muñeca en los diferentes estadios, ya mencionados, de los períodos embrionarios y fetal temprano.

Este es, pues, el capítulo y el momento de presentar las imágenes más claras y que mejor evidencien el desarrollo y la cronología evolutiva de esta articulación, y en concreto de algunos detalles tanto en su vertiente o proceso general como en aquellas parcelas del mismo que por su interés, relevancia morfológica y científica, o bien por su desconocimiento, alcanzan la entidad suficiente para ello, y por supuesto tengamos la oportunidad de observar y estudiar.

Asimismo, se señalan diversos guarismos que son descritos acompañando a las fotografías y que en el apartado de Observaciones y Resultados vienen a ser reflejados en unas breves reseñas o comentarios aclaratorios o complementarios y previos con el objeto de obtener ya una primera información lo más clara y orientativa posible, no dejándola relegada a la simple y austera exposición de láminas o figuras con alguna identificación, y a veces sin ella.

De este modo se pueden ir perfilando los hallazgos más definidos o característicos de cada uno de los ejemplares y, por ende, de cada una de las etapas del desarrollo de la articulación de la muñeca, y a la vez, centrar y comenzar a dirigir las líneas fundamentales a tratar o a tener en cuenta en la labor científica de este trabajo de investigación.

PERIODO EMBRIONARIO

P R O T O C O L O -1-

(Estadío 13 de O'Rahilly)

Embrión Humano: P.T.-8 (5 mm.).

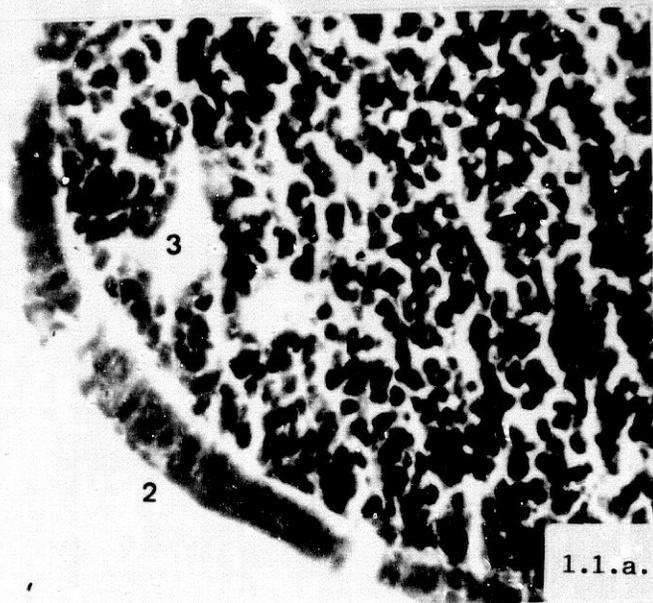
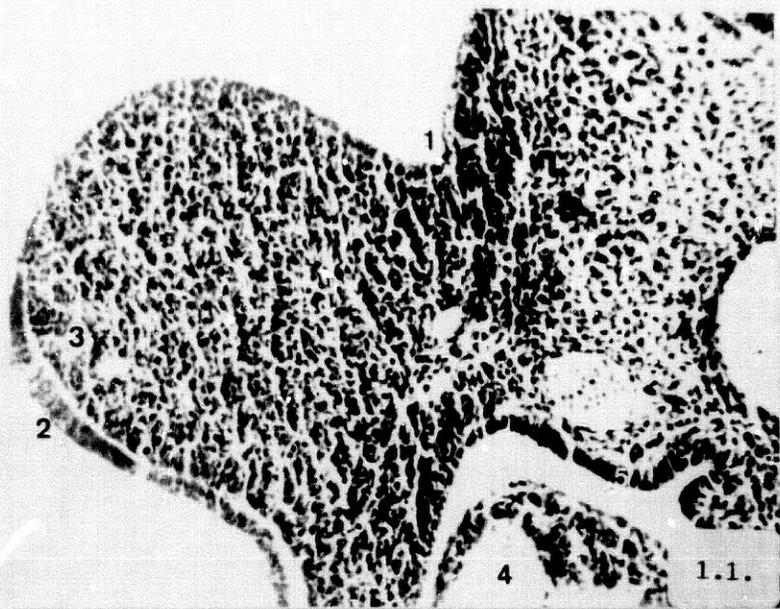
Embrión humano: P.T.-8 (5 mm.).

Fig. 1.1.

- 1: Raíz de implantación del miembro contactando con material somítico.
- 2: Cresta apical.
- 3: Vena marginal.
- 4: Parte más acuminada del cuerno derecho del plexo sinusoidal hepático.
- 5: Cresta urogenital.

Fig. 1.1.a.

- 2: Detalle de la cresta apical.
- 3: Detalle de la vena marginal.



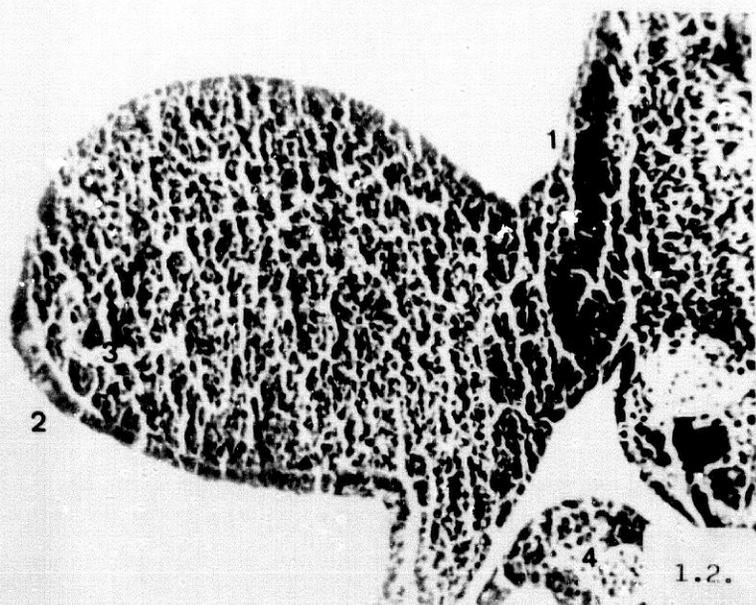


Fig. 1.2.

- 1: Raíz de implantación del miembro contactado con material somítico.
- 2: Cresta apical.
- 3: Vena marginal.
- 4: Parte más acuminada del cuerno derecho del plexo sinusoidal hepático.
- 5: Cresta urogenital.

Fig. 1.2.a.

- 2: Detalle de la cresta apical.
- 3: Detalle de la vena marginal

P R O T O C O L O -2-

(Estadío 14 de O'Rahilly)

Embrión Humano: M.A.-4 (5,5 mm.).

Embrión humano: M.A.-4 (5,5 mm.).

Fig. 2.1.

- 1: Raíz de implantación del miembro contactado con material somítico.
- 2: Cresta apical
- 4: Plexo sinusoidal hepático.
- 5: Arteria axial.

Fig. 2.2.

- 1: Raíz de implantación del miembro contactado con material somítico.
- 2: Cresta apical.
- 4: Plexo sinusoidal hepático.
- 5: Arteria axial.

Fig. 2.3.

- 2: Cresta apical.
- 3: Vena marginal.
- 4: Plexo sinusoidal hepático.
- 5: Arteria axial.

Fig. 2.4.

- 2: Cresta apical.
- 3: Vena marginal.
- 4: Plexo sinusoidal hepático.
- 5: Arteria axial.



2.1.



2.2.



2.3.



2.4.

P R O T O C O L O -3-

(Estadío 15 de O'Rahilly)

Embrión Humano: J.D.-1 (8 mm.).

Embrión Humano: J.D.-1 (8 mm.).

Fig. 3.1.

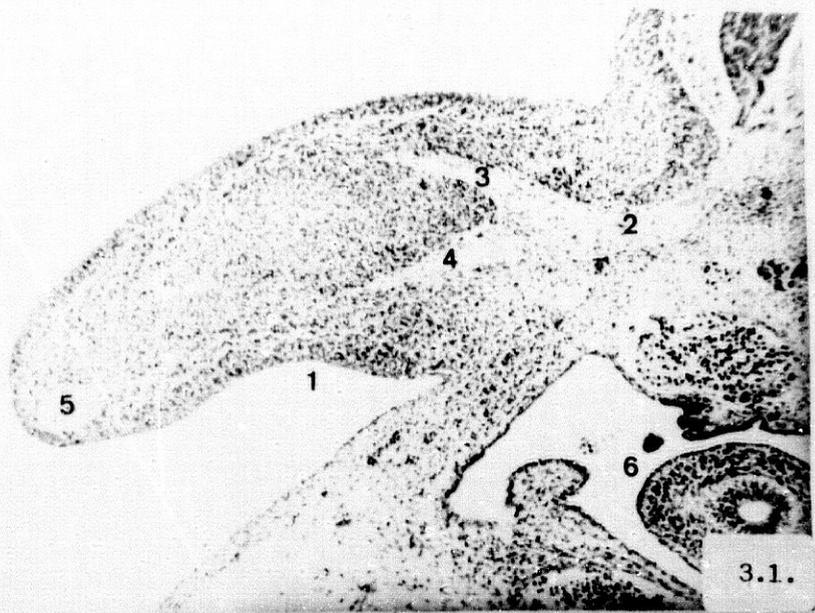
- 1: Constricción que marca el futuro codo (separa un segmento proximal y uno distal en el esbozo del miembro superior).
- 2: Cordones fibrilares neurales del plexo braquial.
- 3: Nervio radial.
- 4: Nervio mediano.
- 5: Vena marginal.
- 6: Cavidad pleural con los esbozos bronco-pulmonares inmersos en ella.

Fig. 3.1.a.

- 5: Detalle de la vena marginal.

Fig. 3.2.

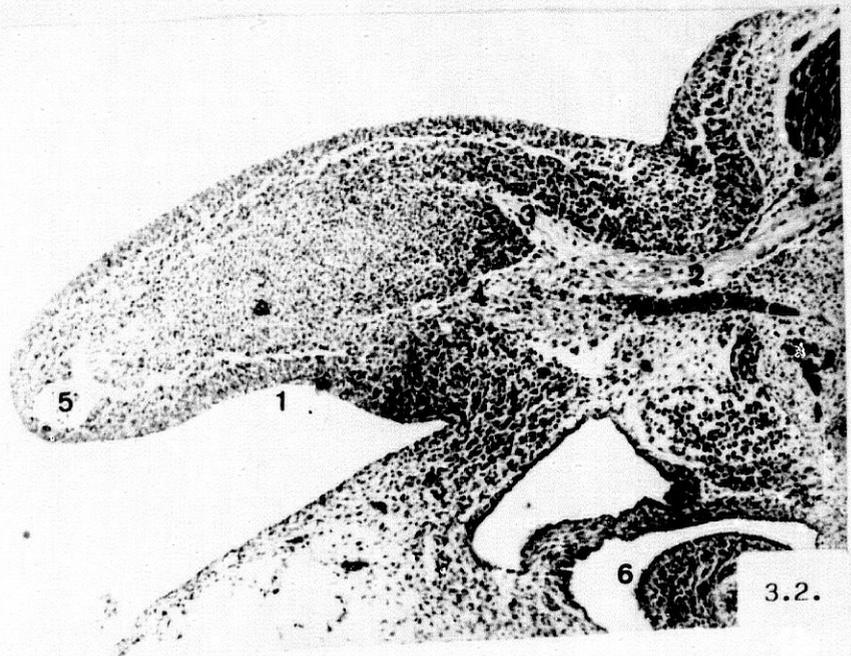
- 1: Constricción que marca el futuro codo (separa un segmento proximal y uno distal en el esbozo del miembro superior).
- 2: Cordones fibrilares neurales del plexo braquial.
- 3: Nervio radial.
- 4: Nervio mediano.
- 5: Vena marginal.
- 6: Cavidad pleural con los esbozos bronco-pulmonares inmersos en ella.



3.1.



3.1.a.



3.2.

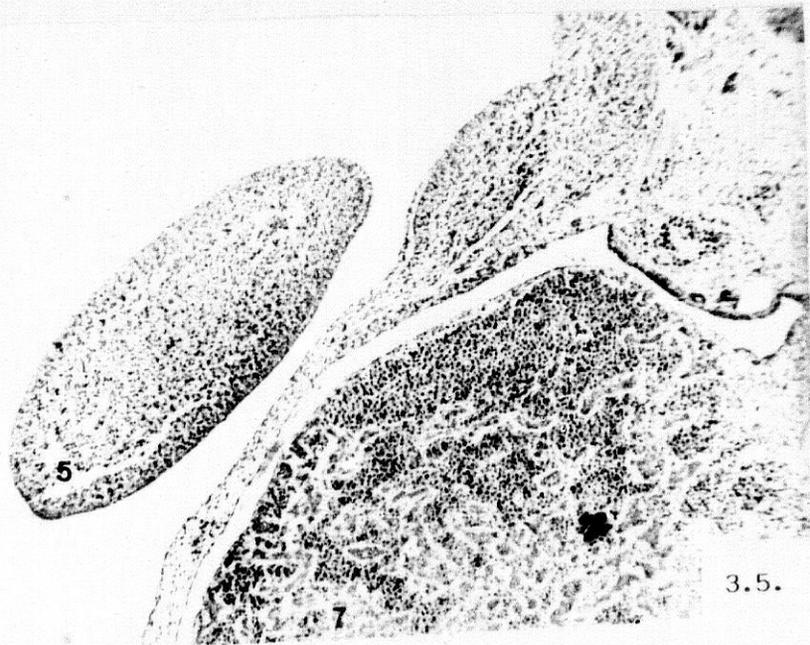
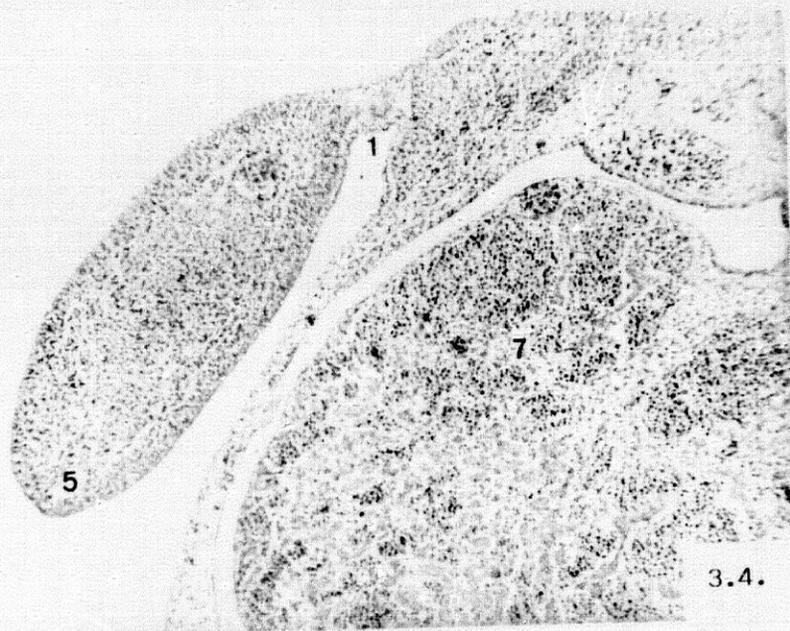
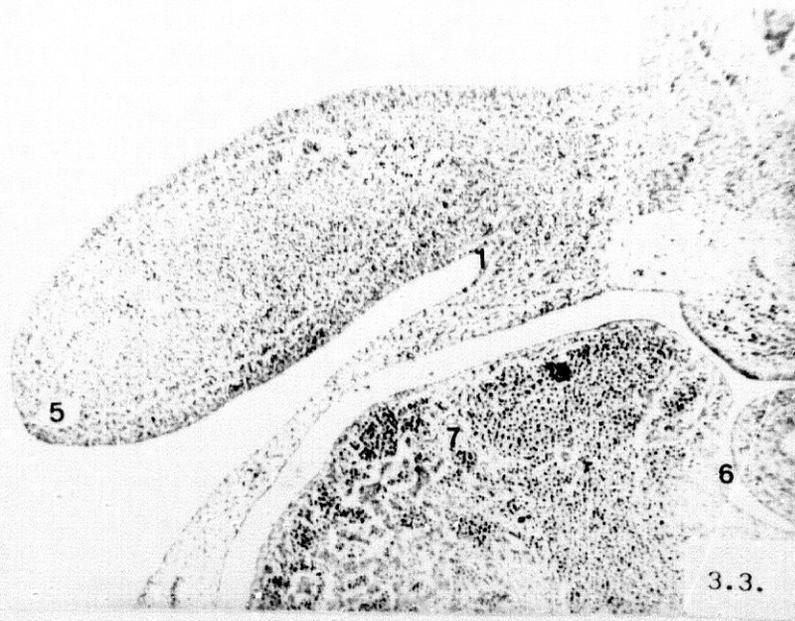


Fig. 3.3.

- 1: Constricción que marca el futuro codo.
- 5: Vena marginal.
- 6: Cavidad pleural con los esbozos bronco-pulmonares inmersos en ella.
- 7: Esbozo hepático.

Fig. 3.4.

- 1: Constricción que marca el futuro codo.
- 5: Vena marginal.
- 7: Esbozo hepático.

Fig. 3.5.

- 5: Vena marginal.
- 7: Esbozo hepático.

P R O T O C O L O -4-

(Estadio 16 de O'Rahilly)

Embrión Humano: J.D.-3 (10 mm.).

Embrión humano: J.D.-3 (10 mm.).

Fig. 4.1.

- 1: Atrio izquierdo.
- 2: Pliegue de la axila.
- 3: Pliegue que marca el futuro codo.
- 4: Neurofibrillas del futuro plexo braquial.
- 6: Cresta apical.
- 7: Vena marginal.

Fig. 4.2.

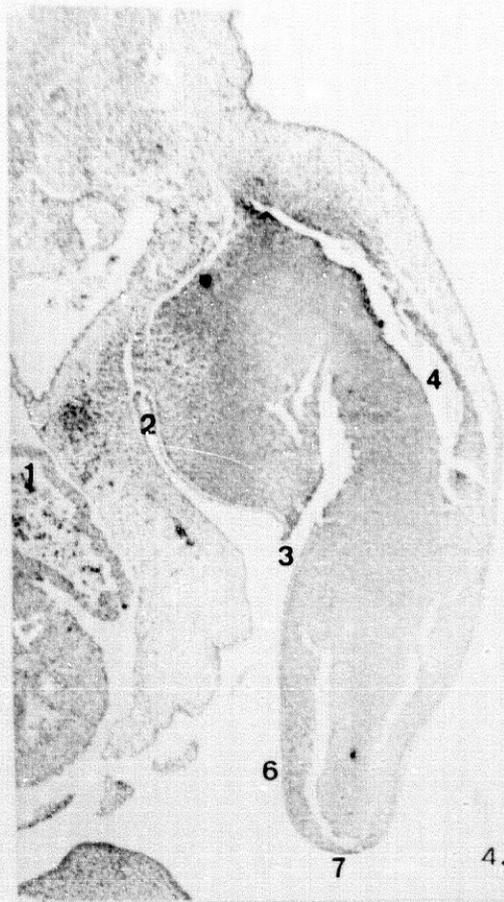
- 1: Atrio izquierdo.
- 2: Pliegue de la axila.
- 3: Pliegue que marca el futuro codo.
- 4: Neurofibrillas del futuro plexo braquial.
- 5: Fosas olfativas.
- 6: Cresta apical.
- 7: Vena marginal.

Fig. 4.3.

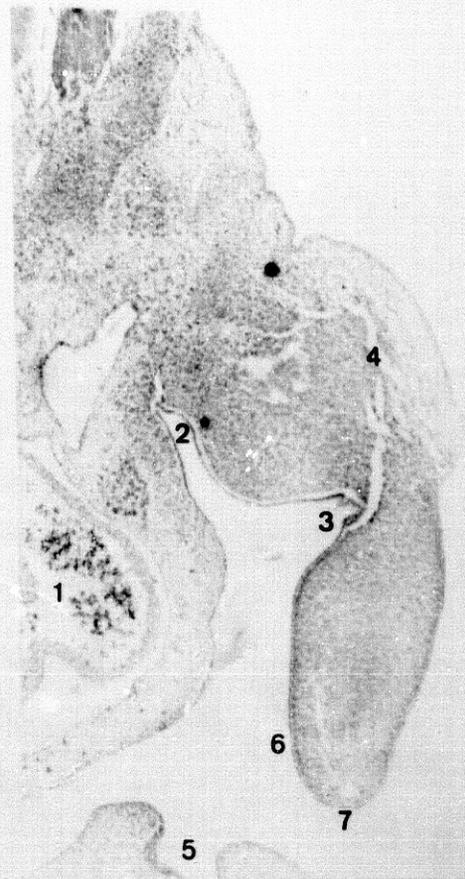
- 1: Atrio izquierdo.
- 2: Pliegue de la axila.
- 3: Pliegue que marca el futuro codo.
- 4: Neurofibrillas del futuro plexo braquial.
- 5: Fosas olfativas.
- 6: Cresta apical.
- 7: Vena marginal.

Fig. 4.4.

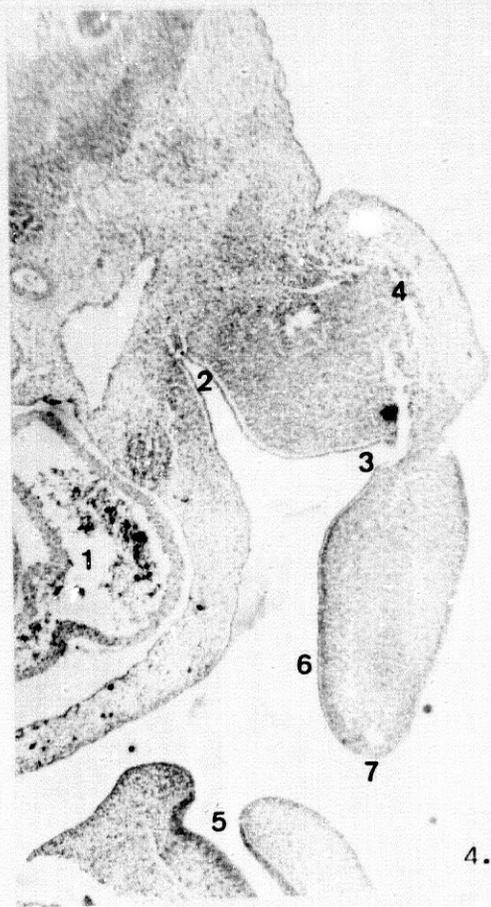
- 1: Atrio izquierdo.
- 2: Pliegue de la axila.
- 4: Neurofibrillas del futuro plexo braquial.
- 5: Fosas olfativas.
- 6: Cresta apical.
- 7: Vena marginal.



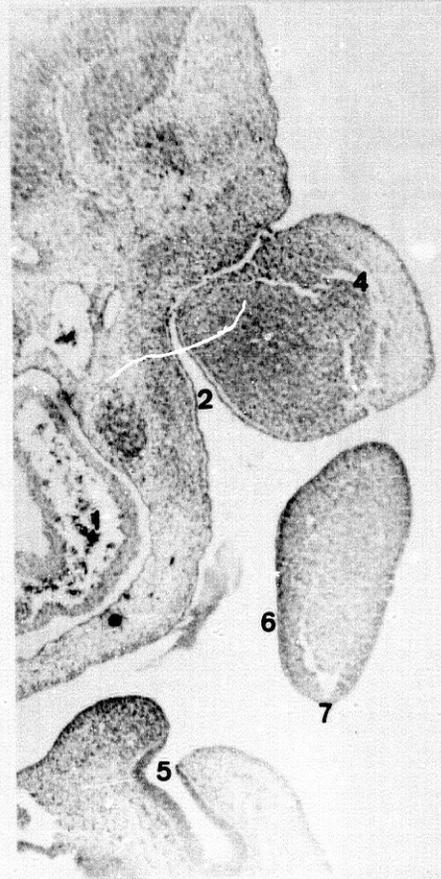
4.1.



4.2.



4.3.



4.4.

P R O T O C O L O -5-

(Estadío 17 de O'Rahilly)

Embrión Humano: J.D.-6 (12 mm.).

Embrión Humano: J.D.-5 (13 mm.).

Embrión Humano: J.D.-6 (12 mm.).

Fig. 5.1.

- 2: Nervio radial.
- 3: Nervio mediano.
- 4: Nervio cubital.
- 5: Masa condrogénica precartilaginosa muy inmadura que empieza a constituir lo que será el futuro húmero.

Fig. 5.2.

- 1: Pliegue circular del futuro codo.
- 2: Nervio radial.
- 3: Nervio mediano.
- 6: Vena marginal.
- 9: Cresta apical.

Fig. 5.3.

- 1: Pliegue circular del futuro codo.
- 2: Nervio radial.
- 3: Nervio mediano.
- 6: Vena marginal.
- 9: Cresta apical.



5.1.



5.2.



5.3.



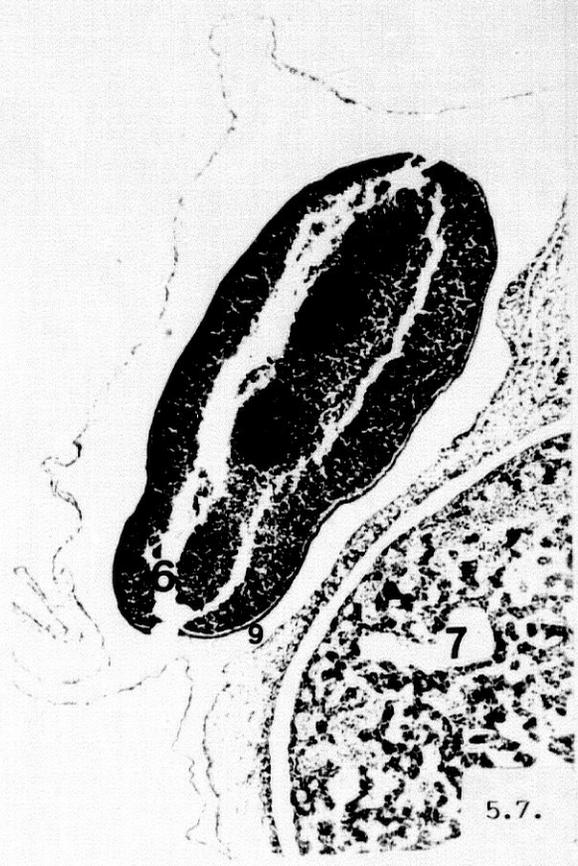
5.4.



5.5.



5.6.



5.7.

Fig. 5.4.

- 3: Nervio mediano.
- 4: Nervio cubital.
- 6: Vena marginal.
- 7: Hígado.
- 9: Cresta apical.
- 10: Pliegue que marca la futura región de la muñeca.

Fig. 5.5.

- 3: Nervio mediano.
- 6: Vena marginal.
- 7: Hígado.
- 9: Cresta apical.
- 10: Pliegue que marca la futura región de la muñeca.

Fig. 5.6.

- 6: Vena marginal.
- 7: Hígado.
- 8: Masas de proliferación mesoblásticas o mesenquimatosas que esbozan muy precozmente lo que serán los radios del esqueleto de la mano.
- 9: Cresta apical.

Fig. 5.7.

- 6: Vena marginal.
- 7: Hígado.
- 8: Masas de proliferación mesoblásticas o mesenquimatosas que esbozan muy precozmente lo que serán los radios del esqueleto de la mano.
- 9: Cresta apical.

Embrión Humano: J.D.-5 (13 mm.).

Fig. 5.8.

2: Nervio radial.

5: Masa condrogénica precartilaginosa muy inmadura que empieza a constituir lo que será el futuro húmero.

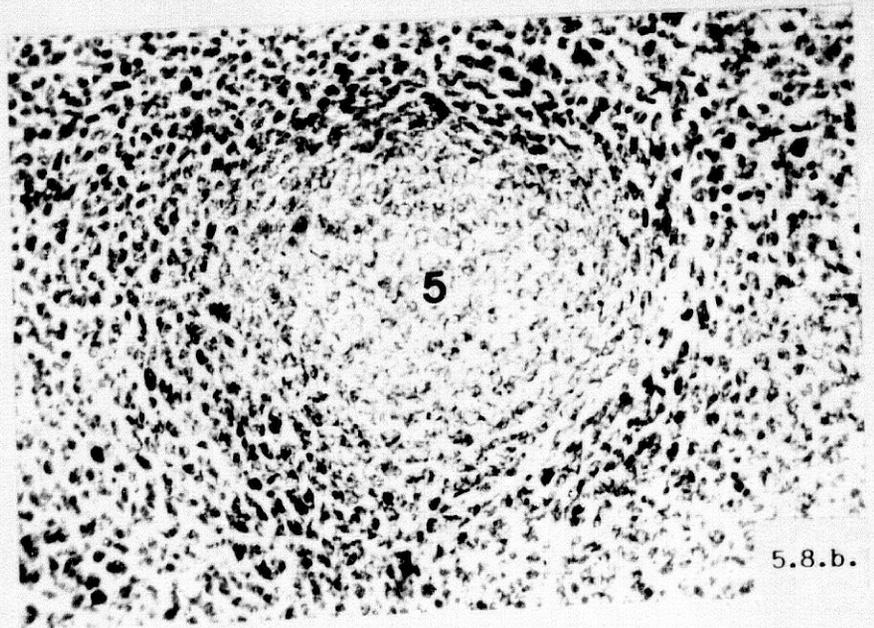
Fig. 5.8.a.

2: Detalle del nervio radial.

5: Detalle de la masa condrogénica precartilaginosa muy inmadura que empieza a constituir lo que será el futuro húmero.

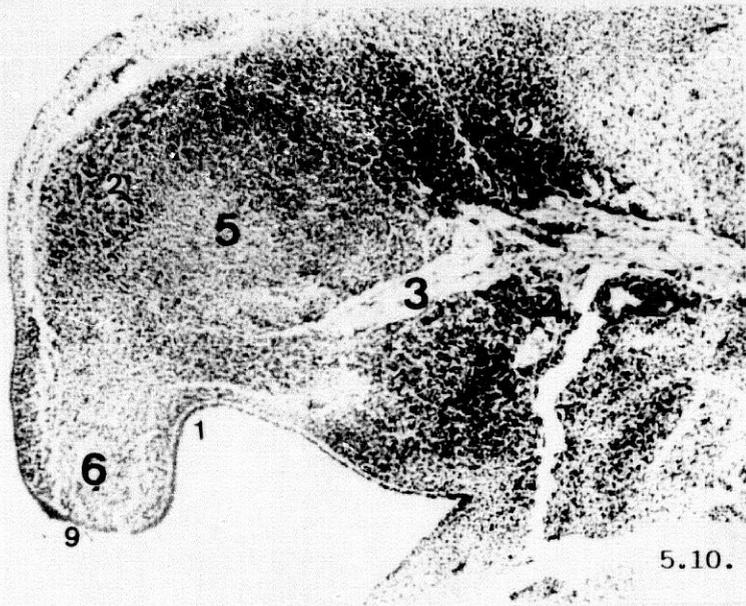
Fig. 5.8.b.

5: Detalle de futuro húmero aún en fase condrogénica precartilaginosa inmadura.





5.9.



5.10.



5.11.

Fig. 5.9.

- 2: Nervio radial.
- 3: Nervio mediano.
- 4: Nervio cubital.
- 5: Esbozo condrogénico precartilaginoso muy inmaduro del futuro húmero.

Fig. 5.10.

- 1: Pliegue circular del futuro codo (separa un segmento proximal y uno distal).
- 2: Nervio radial.
- 3: Nervio mediano.
- 4: Nervio cubital.
- 5: Masa condrogénica precartilaginosa muy inmadura que empieza a constituir lo que será el futuro húmero.
- 6: Vena marginal.
- 9: Cresta apical.

Fig. 5.11.

- 1: Pliegue circular del futuro codo.
- 2: Nervio radial.
- 3: Nervio mediano.
- 4: Nervio cubital.
- 5: Masa condrogénica precartilaginosa muy inmadura que empieza a constituir lo que será el futuro húmero.
- 6: Vena marginal.
- 9: Cresta apical.

Fig. 5.12.

- 1: Pliegue circular del futuro codo.
- 2: Nervio radial.
- 3: Nervio mediano.
- 6: Vena marginal.
- 9: Cresta apical.
- 10: Pliegue de la futura región de la muñeca.

Fig. 5.13.

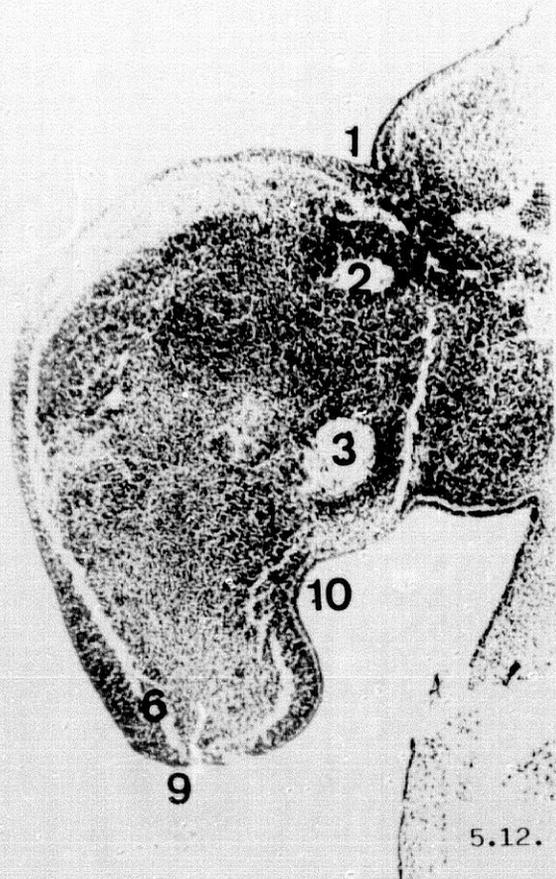
- 1: Pliegue circular del futuro codo.
- 2: Nervio radial.
- 3: Nervio mediano.
- 6: Vena marginal.
- 9: Cresta apical.
- 10: Pliegue de la futura región de la muñeca.

Fig. 5.13.a.

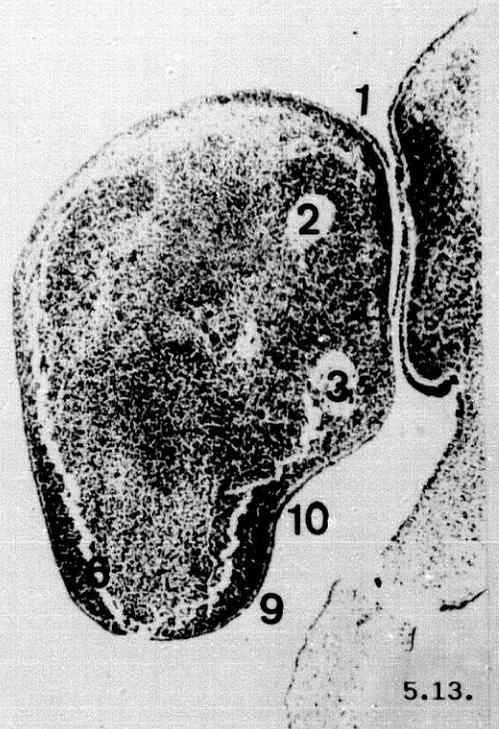
- 2: Detalle del nervio radial.

Fig. 5.14.

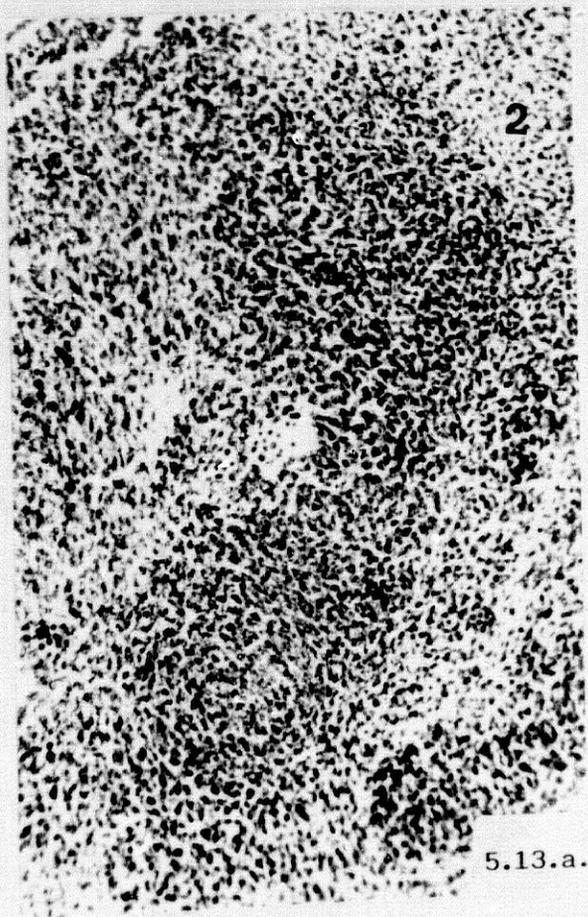
- 6: Vena marginal.
- 8: Masas de proliferación celular mesoblásticas o mesenquimatosas que esbozan muy precozmente lo que serán los radios del esqueleto de la mano.
- 9: Cresta apical.



5.12.



5.13.



5.13.a.



5.14.

P R O T O C O L O -6-

(Estadío 18 de O'Rahilly)

Embrión Humano: N.O (15 mm.).

Embrión Humano: G.G.-1 (16 mm.).

Embrión Humano: N.O (15 mm.).

Fig. 6.1.

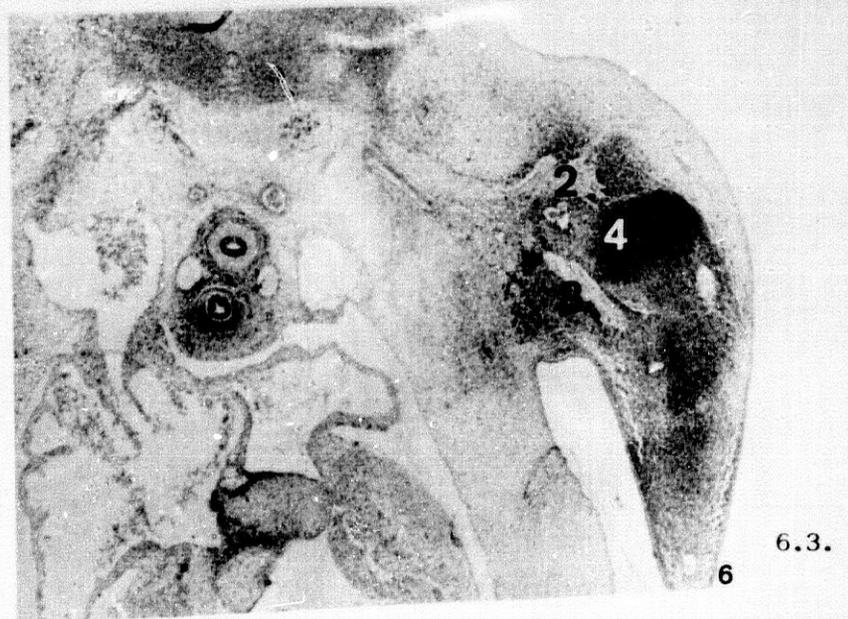
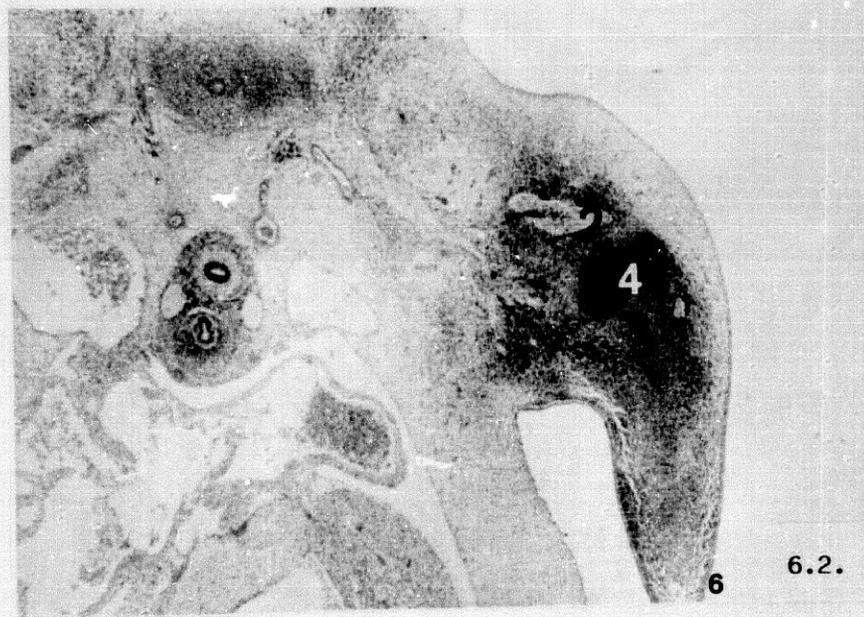
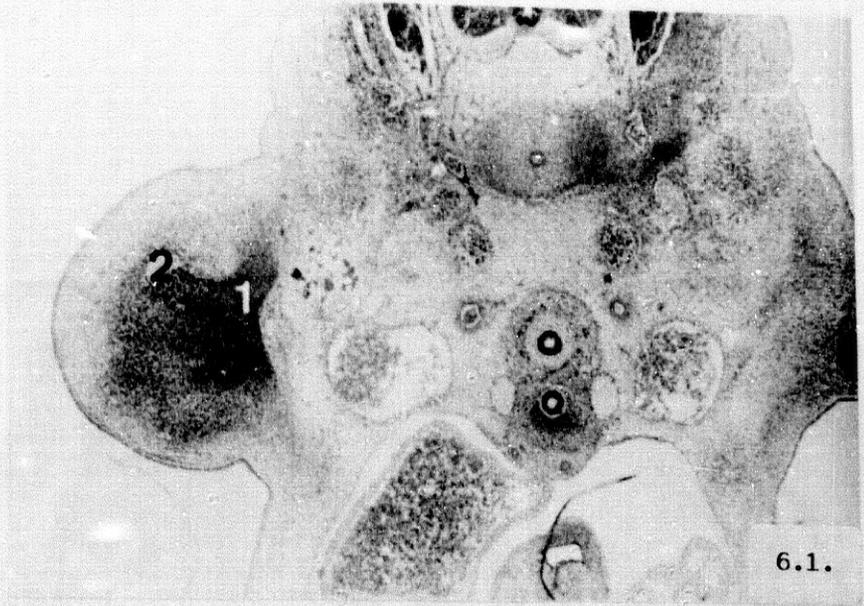
- 1: Condensación mesenquimal que elabora el molde de la escápula.
- 2: Nervio radial.

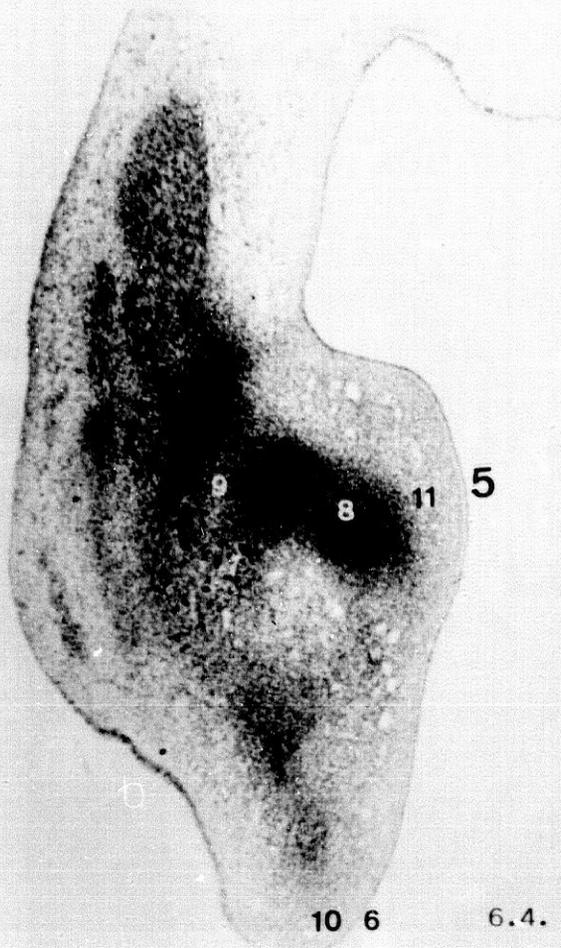
Fig. 6.2.

- 2: Nervio radial.
- 4: Precartílago muy inmaduro de la futura diáfisis humeral.
- 6: Cresta apical.

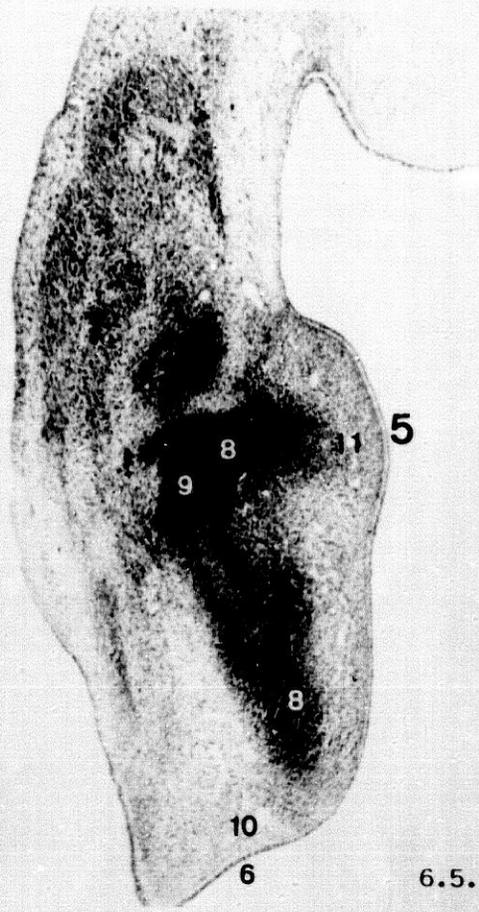
Fig. 6.3.

- 2: Nervio radial.
- 3: Nervio mediano.
- 4: Precartílago muy inmaduro de la futura diáfisis humeral.
- 6: Cresta apical.

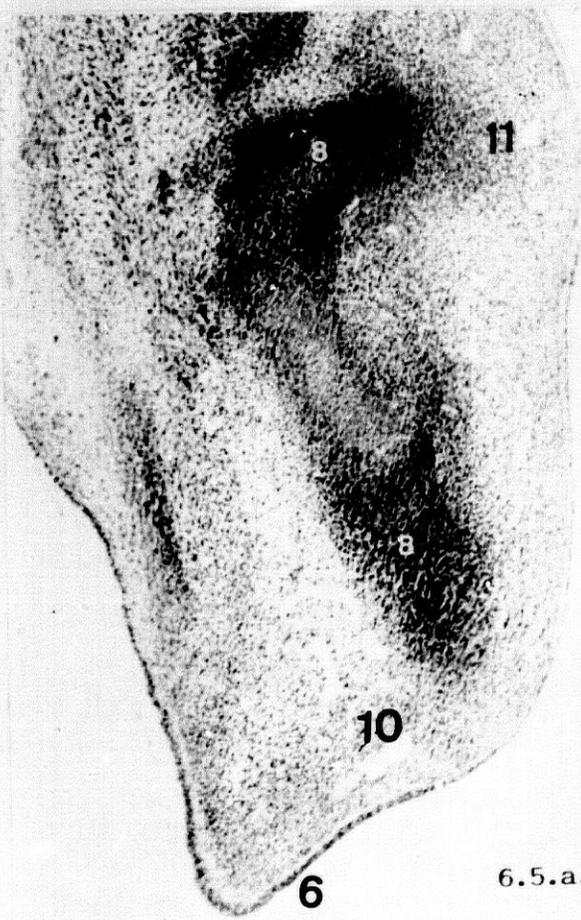




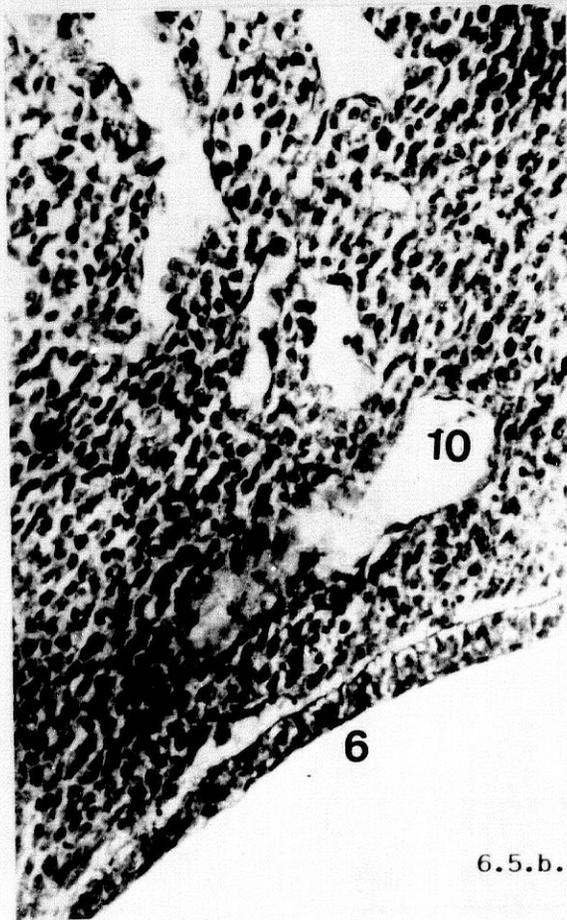
6.4.



6.5.



6.5.a.



6.5.b.

Embrión Humano: G.G.-1 (16 mm.).

Fig. 6.4.

- 5: Futura eminencia tenar.
- 6: Cresta apical.
- 7: Blastemas premusculares.
- 8: Tejido condrogénico muy inmaduro del primer metacarpiano.
- 9: Masa carpiana constituida por un cúmulo de mesénquima muy condensado.
- 10: Regueros vasculares de la vena marginal.
- 11: Contingentes neurofibrilares procedentes del nervio mediano.

Fig. 6.5.

- 5: Futura eminencia tenar.
- 6: Cresta apical.
- 7: Blastemas premusculares.
- 8: Tejido condrogénico muy inmaduro de los metacarpianos.
- 9: Masa carpiana constituida por un cúmulo de mesénquima muy condensado.
- 10: Regueros vasculares de la vena marginal.
- 11: Contingentes neurofibrilares procedentes del nervio mediano.

Fig. 6.5.a.

- 6: Detalle de la cresta apical.
- 8: Detalle del tejido condrogénico muy inmaduro de los metacarpianos.
- 9: Detalle de la masa carpiana constituida por un cúmulo de mesénquima muy condensado.
- 10: Detalle de los regueros vasculares de la vena marginal.
- 11: Detalle de los contingentes neurofibrilares procedentes del nervio mediano.

Fig. 6.5.b.

- 6: Detalle de la cresta apical.
- 10: Detalle de los regueros vasculares de la vena marginal.

Fig. 6.6.

- 5: Futura eminencia tenar.
- 6: Cresta apical.
- 7: Blastemas premusculares.
- 8: Tejido condrogénico muy inmaduro del primer metacarpiano.
- 9: Masa carpiana constituida por un cúmulo de mesenquima muy condensado.
- 10: Regueros vasculares de la vena marginal.
- 11: Contingentes neurofibrilares procedentes del nervio mediano.

Fig. 6.6.a.

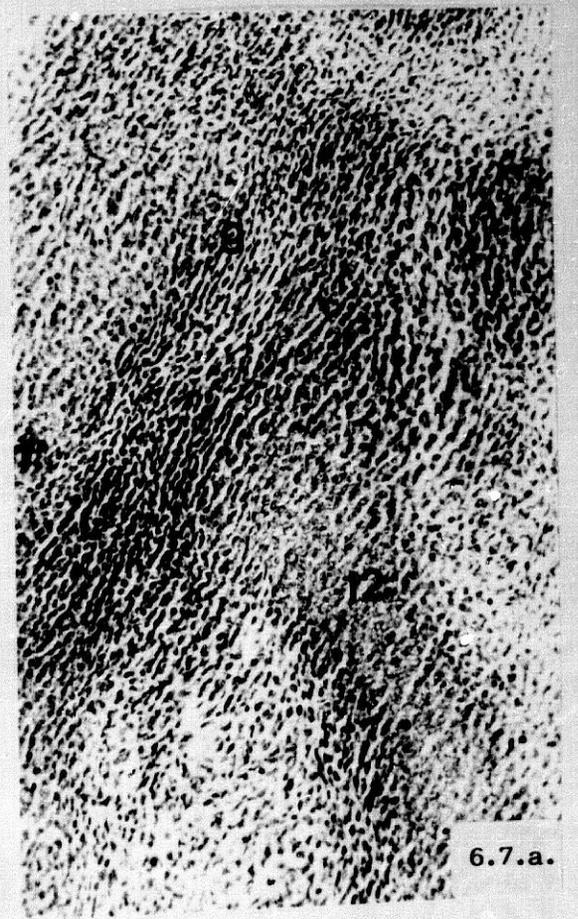
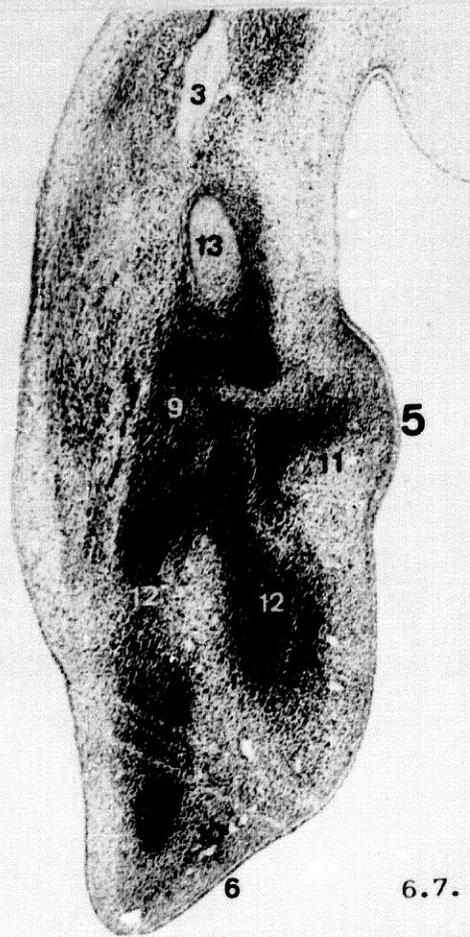
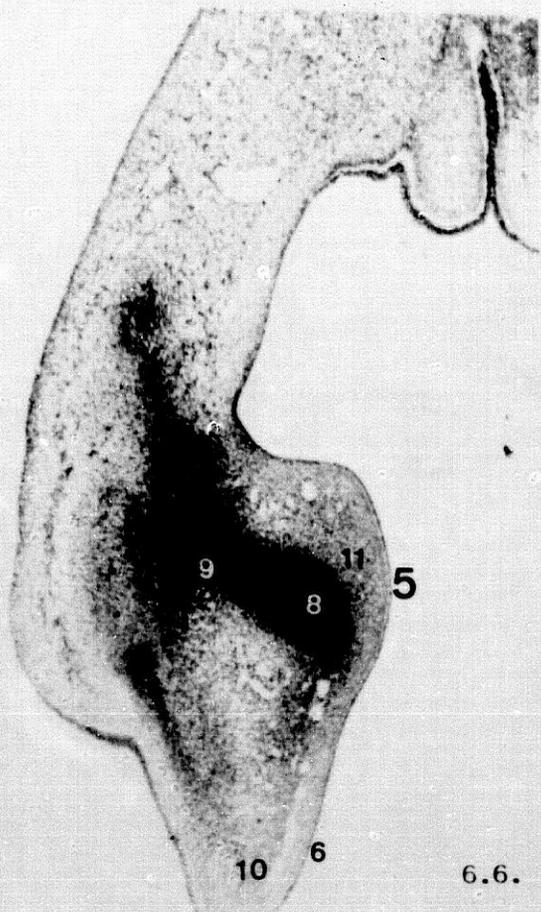
- 5: Detalle de la futura eminencia tenar.
- 6: Detalle de la cresta apical.
- 7: Detalle de los blastemas premusculares.
- 8: Detalle del tejido condrogénico muy inmaduro del primer metacarpiano.
- 9: Detalle de la masa carpiana constituida por un cúmulo de mesénquima muy condensado.
- 10: Detalle de los regueros vasculares de la vena marginal.
- 11: Detalle de los contingentes neurofibrilares procedentes del nervio mediano.

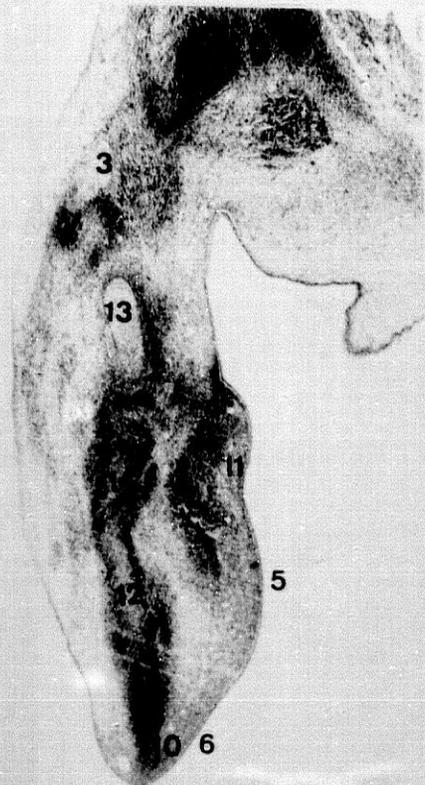
Fig. 6.7.

- 3: Nervio mediano.
- 5: Futura eminencia tenar.
- 6: Cresta apical.
- 9: Masa carpiana constituida por un cúmulo de mesénquima muy condensado.
- 10: Regueros vasculares de la vena marginal.
- 11: Contingentes neurofibrilares procedentes del nervio mediano.
- 12: Segundo y tercer metacarpiano en fase condrogénica muy inmadura.
- 13: Molde cartilaginoso de los futuros huesos del antebrazo.

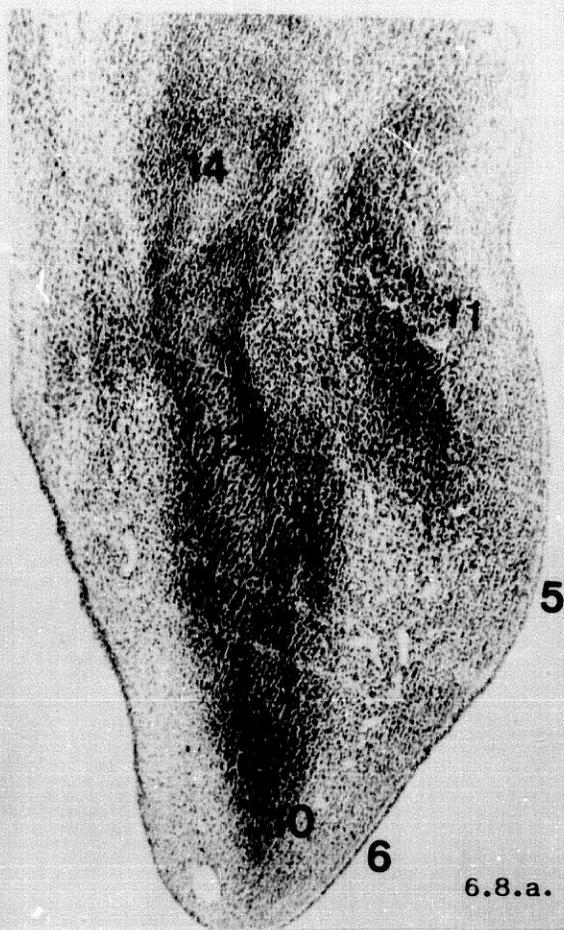
Fig. 6.7.a.

- 9: Detalle de la Masa carpiana constituida por un cúmulo de mesénquima muy condensado.
- 12: Detalle del segundo metacarpiano en fase condrogénica muy inmadura.





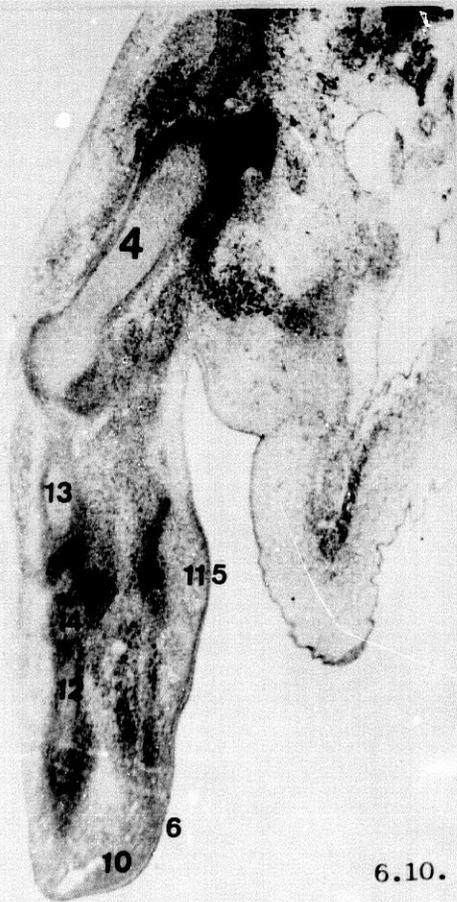
6.8.



6.8.a.



6.9.



6.10.

Fig. 6.8.

- 3: Nervio mediano.
- 5: Futura eminencia tenar.
- 6: Cresta apical.
- 10: Regueros vasculares de la vena marginal.
- 11: Contingentes neurofibrilares procedentes del nervio mediano.
- 12: Tercer metacarpiano en fase condrogénica inmadura.
- 13: Molde cartilaginoso de los futuros huesos del antebrazo.
- 14: Esbozo del hueso grande en fase condrogénica.

Fig. 6.8.a.

- 5: Detalle de la futura eminencia tenar.
- 6: Detalle de la cresta apical.
- 10: Detalle de los regueros vasculares de la vena marginal.
- 11: Detalle de los contingentes neurofibrilares procedentes del nervio mediano.
- 12: Detalle en fase condrogénica inmadura del tercer metacarpiano.
- 14: Detalle en fase condrogénica del futuro hueso grande.

Fig. 6.9.

- 3: Nervio mediano.
- 4: Diáfisis humeral en fase precartilaginosa inmadura.
- 5: Futura eminencia tenar.
- 6: Cresta apical.
- 10: Regueros vasculares de la vena marginal.
- 11: Contingentes neurofibrilares procedentes del nervio mediano.
- 12: Tercer metacarpiano en fase condrogénica inmadura.
- 13: Molde cartilaginoso de los futuros huesos del antebrazo.
- 14: Cartílago muy inmaduro del futuro hueso grande.

Fig. 6.10.

- 1: Condensación mesenquimal del molde de la escápula.
- 4: Precartilago muy inmaduro de la futura diáfisis humeral.
- 5: Futura eminencia tenar.
- 6: Cresta apical.
- 10: Regueros vasculares de la vena marginal.
- 11: Contingentes neurofibrilares procedentes del nervio mediano.
- 12: Segundo y tercer metacarpiano en fase condrogénica inmadura.
- 13: Molde cartilaginoso de los futuros huesos del antebrazo.
- 14: Hueso grande en fase precartilaginosa.

P R O T O C O L O -7-

(Estadío 19 de O'Rahilly)

Embrión Humano: B.E.-1 (17 mm.).

Embrión Humano: B.E.-1 (17 mm.).

Fig. 7.1.

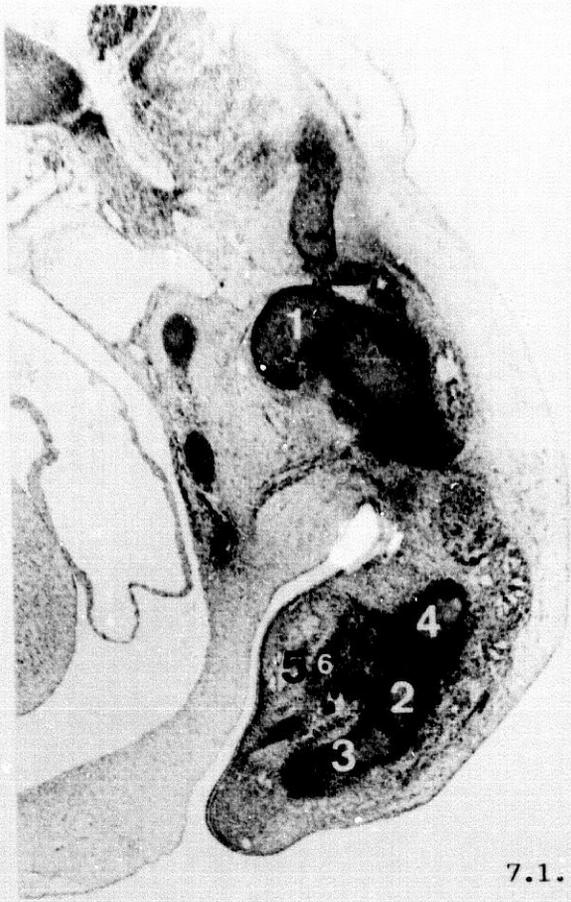
- 1: Molde de precartilago inmaduro escápulo-humeral.
- 2: Molde precartilaginoso del tercer metacarpiano.
- 3: Molde precartilaginoso de las falanges.
- 4: Molde precartilaginoso del hueso grande.
- 5: Nervio mediano.
- 6: Preblastemas musculares de la región tenar.

Fig. 7.2.

- 1: Molde de precartilago inmaduro escápulo-humeral.
- 2: Molde precartilaginoso del tercer metacarpiano.
- 3: Molde precartilaginoso de las falanges.
- 4: Molde precartilaginoso del hueso grande.
- 5: Nervio mediano.
- 6: Preblastemas musculares de la región tenar.

Fig. 7.3.

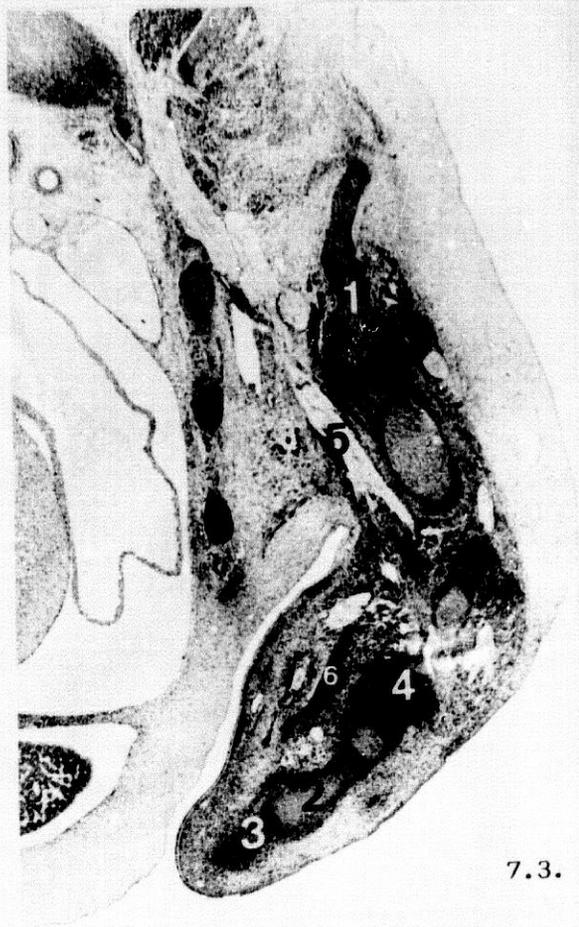
- 1: Molde de precartilago inmaduro escápulo-humeral.
- 2: Molde precartilaginoso del tercer metacarpiano.
- 3: Molde precartilaginoso de las falanges.
- 4: Molde precartilaginoso del hueso grande.
- 5: Nervio mediano.
- 6: Preblastemas musculares de la región tenar.



7.1.



7.2.



7.3.

P R O T O C O L O -8-

(Estadío 20 de O'Rahilly)

Embrión Humano: E.H.-19 (19 mm.).

Embrión Humano: B.B.-5 (20 mm.).

Embrión Humano: J.D.-7 (20 mm.).

Embrión Humano: E.H.-19 (19 mm.).

Fig. 8.1.

- 2: Disposición digital radiada de la placa de la mano.
- 3: Molde precartilaginoso del primer metacarpiano.
- 8: Molde precartilaginoso del segundo metacarpiano.
- 9: Cresta apical.

Fig. 8.2.

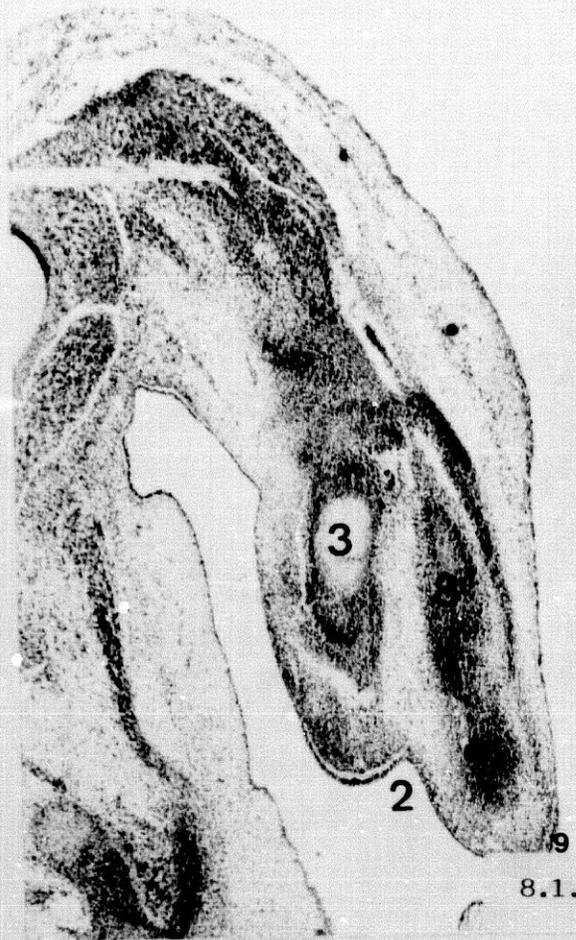
- 1: Codo.
- 4: Región carpiana.
- 5: Esbozo de la mama.
- 7: Extremos distales de los futuros huesos del antebrazo.
- 8: Molde precartilaginoso de los metacarpianos.

Fig. 8.3.

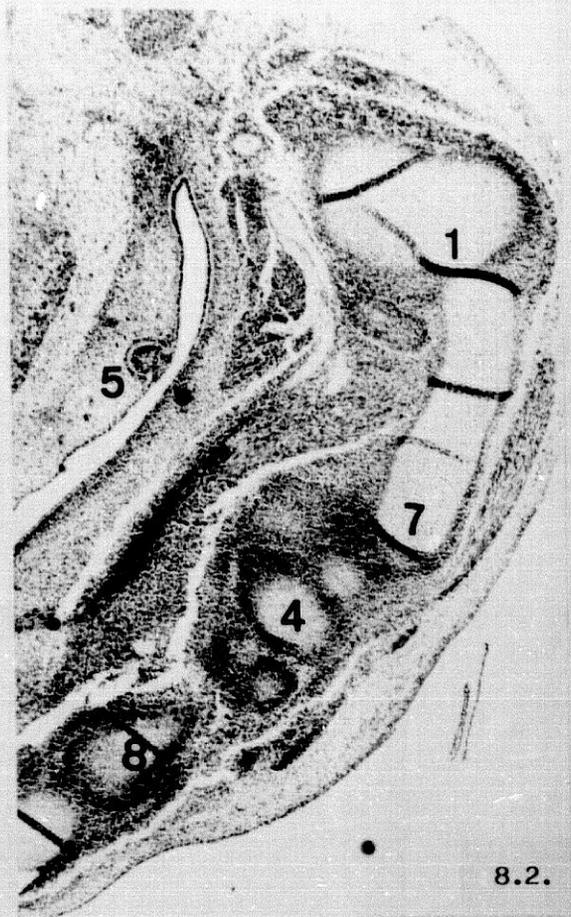
- 1: Codo.
- 2: Disposición digital radiada de la placa de la mano.
- 6: Futuros huesos del carpo.
- 7: Extremos distales de los futuros huesos del antebrazo.
- 8: Molde precartilaginoso de los metacarpianos.
- 9: Cresta apical.
- 20: Molde precartilaginoso de las falanges.

Fig. 8.3.a.

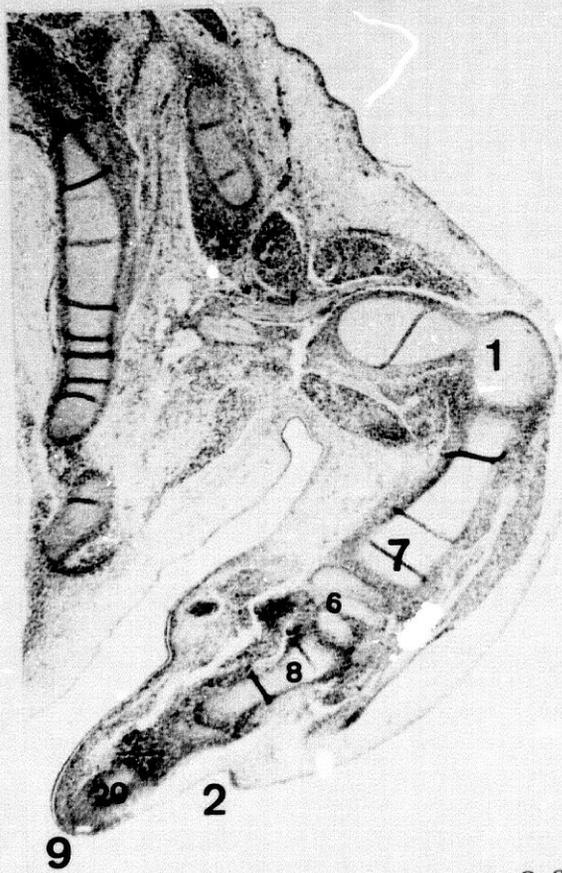
- 6: Detalle de los futuros huesos del carpo.
- 7: Detalle de los extremos distales de los futuros huesos del antebrazo.
- 8: Detalle de molde precartilaginoso de los metacarpianos.



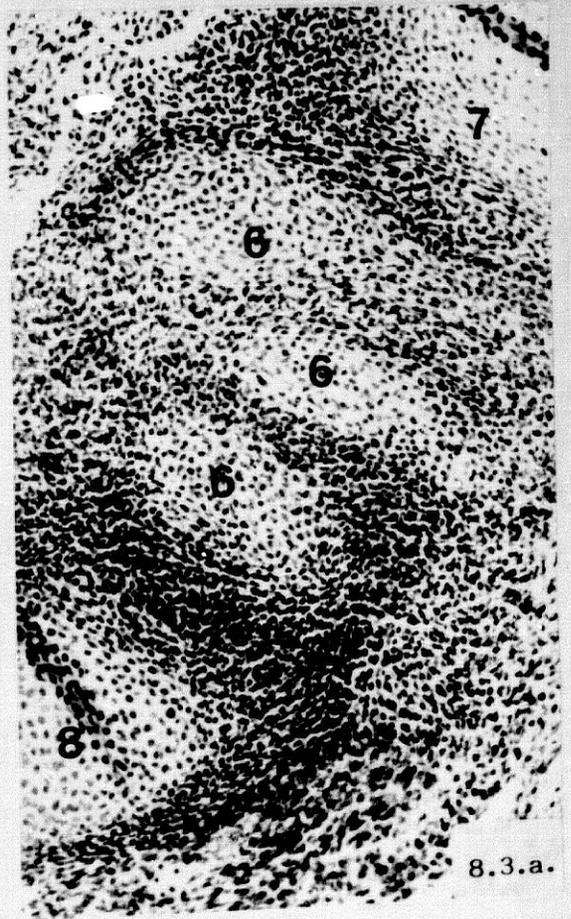
8.1.



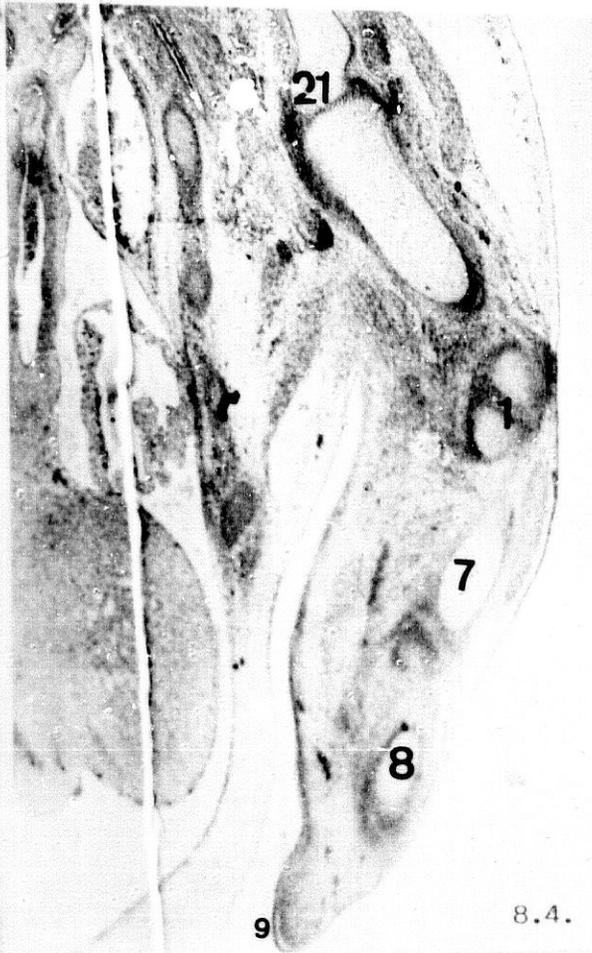
8.2.



8.3.



8.3.a.



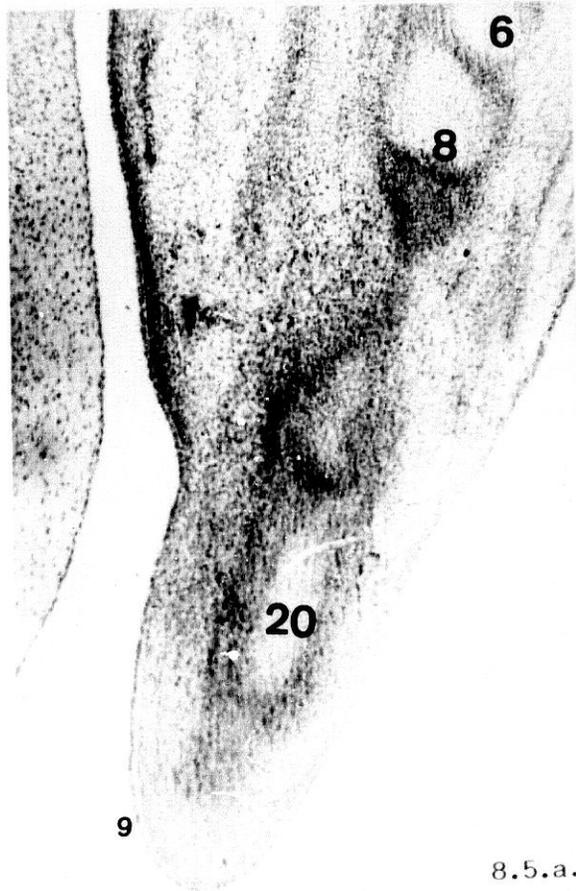
8.4.



8.4.a.



8.5.



8.5.a.

Embrión Humano: B.B.-5 (20 mm.).

Fig. 8.4.

- 1: Codo.
- 7: Extremos distales de los futuros huesos del antebrazo.
- 8: Molde precartilaginoso de los metacarpianos.
- 9: Cresta apical.
- 21: Molde de la escápula.

Fig. 8.4.a.

- 9: Detalle de la cresta apical.

Fig. 8.5.

- 6: Futuros huesos del carpo.
- 7: Extremos distales de los futuros huesos del antebrazo.
- 8: Molde precartilaginoso de los metacarpianos.
- 9: Cresta apical.
- 20: Molde precartilaginoso de las falanges.
- 21: Molde de la escápula.

Fig. 8.5.a.

- 6: Detalle de los futuros huesos del carpo.
- 8: Detalle del molde precartilaginoso de los metacarpianos.
- 9: Detalle de la cresta apical.
- 20: Detalle del molde precartilaginoso de las falanges.

Fig. 8.6.

- 7: Extremos distales de los futuros huesos del antebrazo.
- 8: Molde precartilaginoso de los metacarpianos.
- 9: Cresta apical.
- 12: Interzona articular mediocarpiana.
- 20: Molde precartilaginoso de las falanges.
- 21: Molde de la escápula.

Fig. 8.6.a.

- 7: Detalle de los extremos distales de los futuros huesos del antebrazo.
- 8: Detalle del molde precartilaginoso de los metacarpianos.
- 12: Detalle de la pieza articular intermedia mediocarpiana.

Fig. 8.7.

- 9: Cresta apical.
- 10: Molde precartilaginoso del hueso grande.
- 11: Molde precartilaginoso del hueso escafoides.
- 12: Interzona articular entre escafoides y grande.
- 19: Extremidad distal del radio en desarrollo.
- 22: Molde precartilaginoso del tercer metacarpiano.

Fig. 8.7.a.

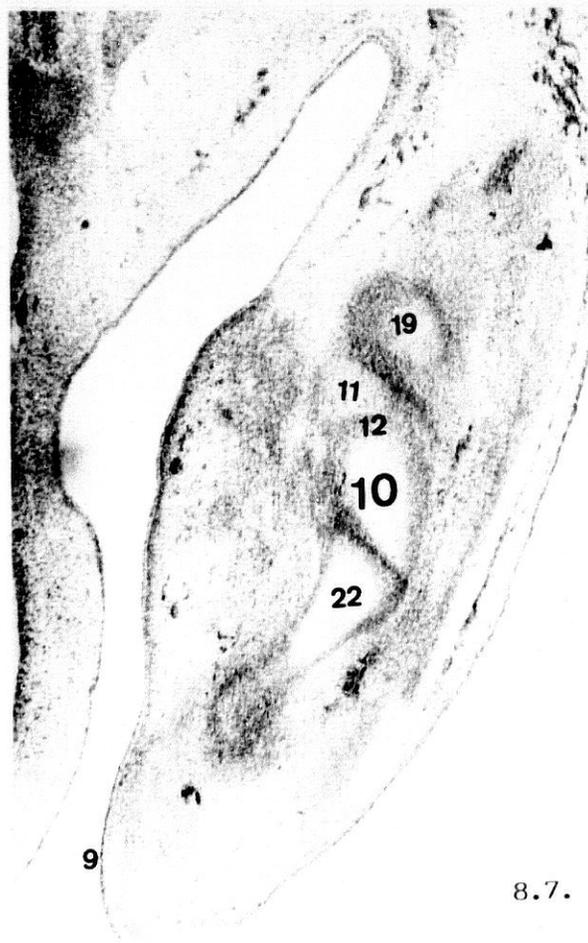
- 10: Detalle del molde precartilaginoso del huesos grande.
- 11: Detalle del molde precartilaginoso de hueso escafoides.
- 12: Detalle de la pieza intermedia mediocarpiana.
- 19: Detalle de la extremidad distal del radio.
- 22: Detalle del molde precartilaginoso del tercer metacarpiano.



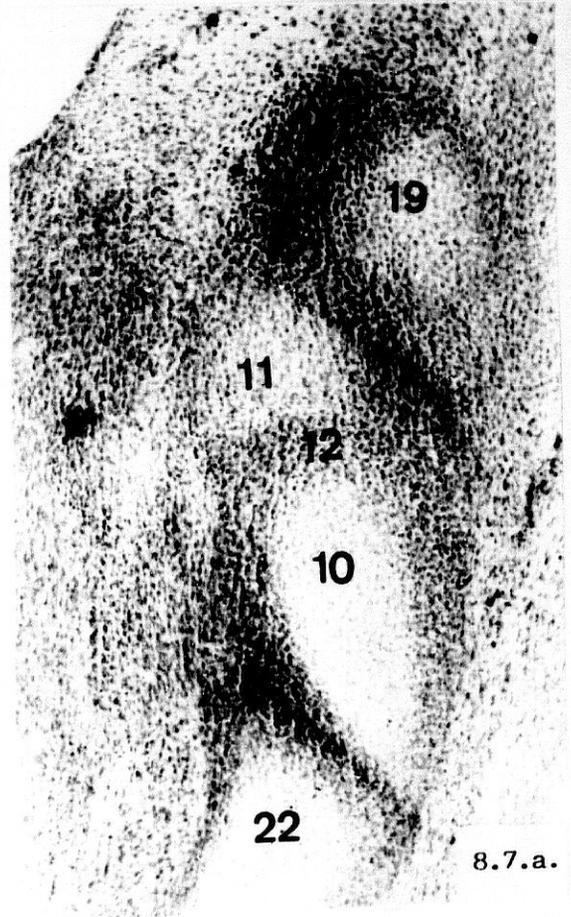
8.6.



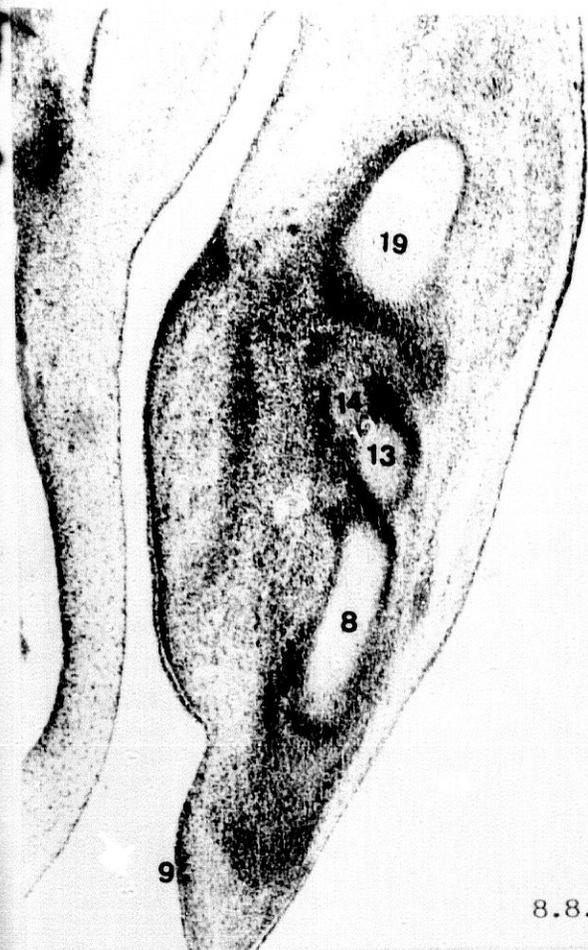
8.6.a.



8.7.



8.7.a.



8.8.



8.8.a.



8.9.



8.9.a.

Fig. 8.8.

- 8: Molde precartilaginoso de los metacarpianos.
- 9: Cresta apical.
- 12: Pieza articular intermedia mediocarpiana.
- 13: Molde condrogénico del hueso piramidal.
- 14: Molde condrogénico del hueso semilunar.
- 19: Extremidad distal del radio en desarrollo.

Fig. 8.8.a.

- 8: Detalle del molde condrógeno metacarpiano.
- 12: Detalle de la pieza articular intermedia mediocarpiana.
- 13: Detalle del molde condrogénico del hueso piramidal.
- 14: Detalle del molde condrogénico del hueso semilunar.
- 19: Detalle de la extremidad distal del radio en desarrollo.

Fig. 8.9.

- 8: Molde condrógeno metacarpiano.
- 9: Cresta apical.
- 12: Pieza articular intermedia mediocarpiana.
- 13: Molde condrógeno del hueso piramidal.
- 14: Molde condrógeno del hueso semilunar.
- 15: Molde condrógeno del hueso ganchoso.

Fig. 8.9.a.

- 8: Detalle del molde condrógeno de los metacarpianos.
- 12: Detalle de la pieza articular intermedia mediocarpiana.
- 13: Detalle del molde condrógeno del hueso piramidal.
- 14: Detalle del molde condrógeno del hueso semilunar.
- 15: Detalle del molde condrógeno del hueso ganchoso.

Fig. 8.10.

- 2: Disposición digital radiada de la placa de la mano.
- 8: Molde precartilaginoso de los metacarpianos.
- 9: Cresta apical.
- 12: Pieza intermedia articular mediocarpiana.
- 13: Molde de cartílago inmaduro del hueso piramidal.
- 14: Molde de cartílago inmaduro del hueso semilunar.
- 15: Molde de cartílago inmaduro del hueso ganchoso.
- 20: Molde condrogénico de las falanges.

Fig. 8.10.a.

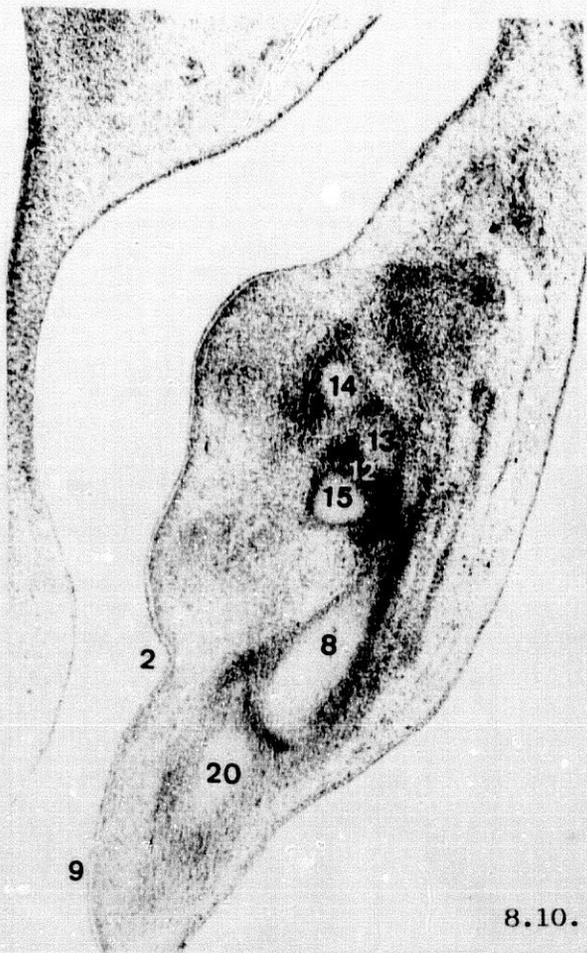
- 8: Detalle del molde condrogénico de los metacarpianos.
- 12: Detalle de la pieza articular intermedia mediocarpiana.
- 13: Detalle del molde de cartílago inmaduro del hueso piramidal.
- 14: Detalle del molde de cartílago inmaduro del hueso semilunar.
- 15: Detalle del molde de cartílago inmaduro del hueso ganchoso.

Fig. 8.11.

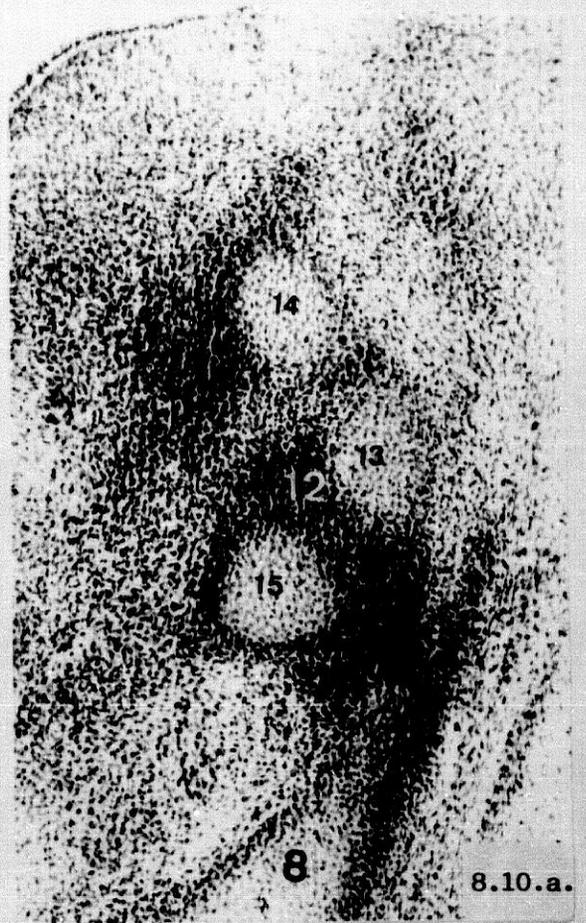
- 2: Disposición digital radiada de la placa de la mano.
- 8: Molde condrogénico de los metacarpianos.
- 9: Cresta apical.
- 12: Pieza intermedia articular mediocarpiana.
- 13: Molde de cartílago inmaduro del hueso piramidal.
- 14: Molde de cartílago inmaduro del hueso semilunar.
- 15: Molde de cartílago inmaduro del hueso ganchoso.
- 20: Molde condrogénico de las falanges.

Fig. 8.11.a.

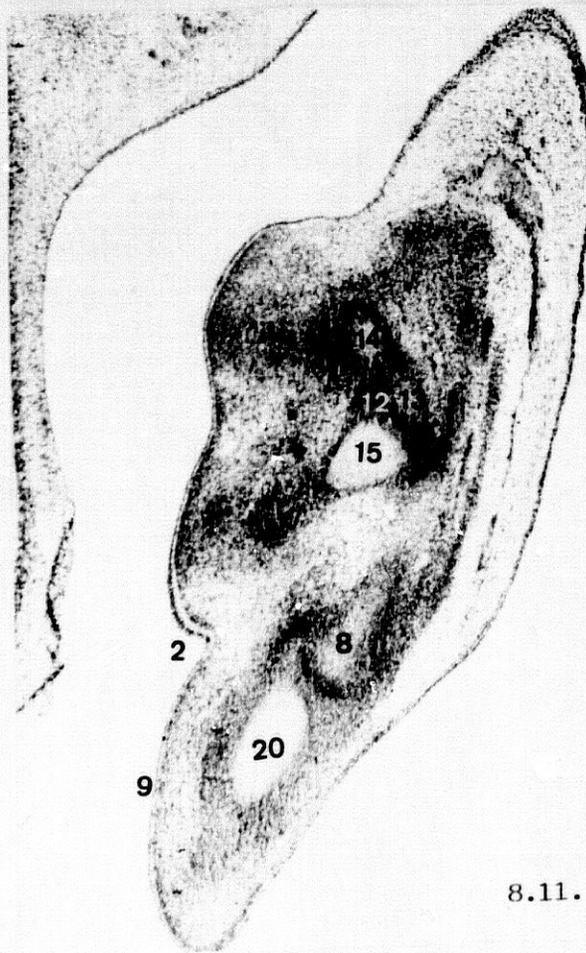
- 12: Detalle de la pieza articular intermedia mediocarpiana.
- 13: Detalle del molde de cartílago inmaduro del hueso piramidal.
- 14: Detalle del molde de cartílago inmaduro del hueso semilunar.
- 15: Detalle del molde de cartílago inmaduro del hueso ganchoso.



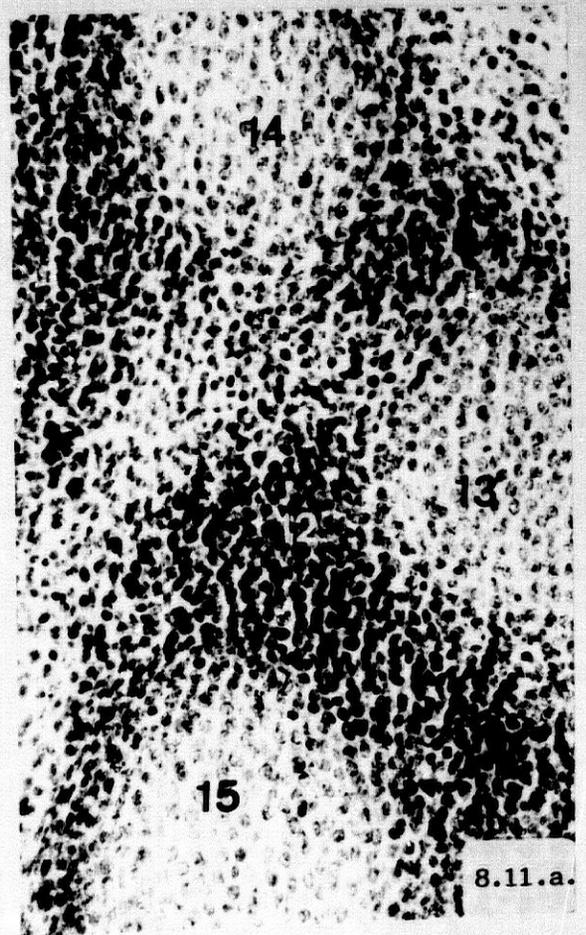
8.10.



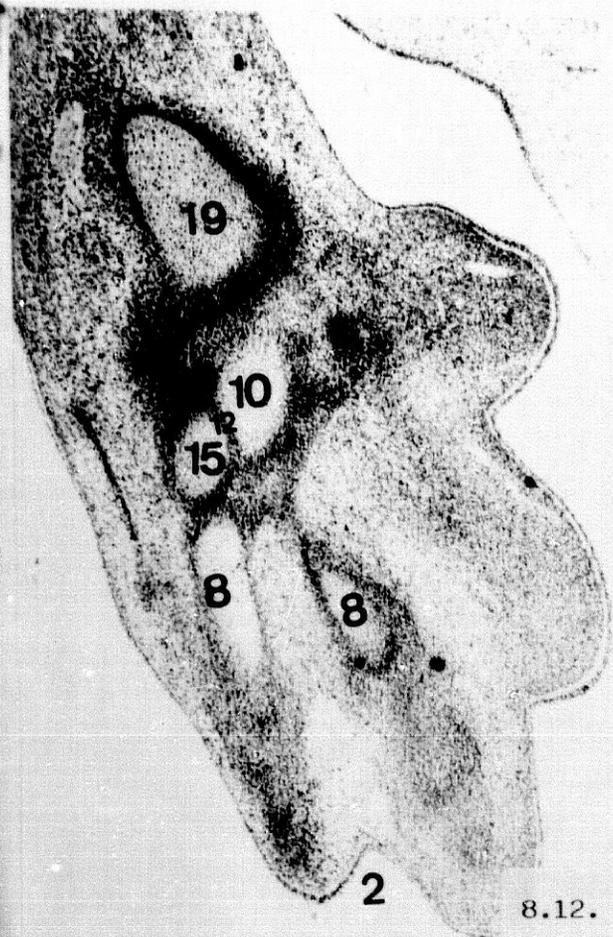
8.10.a.



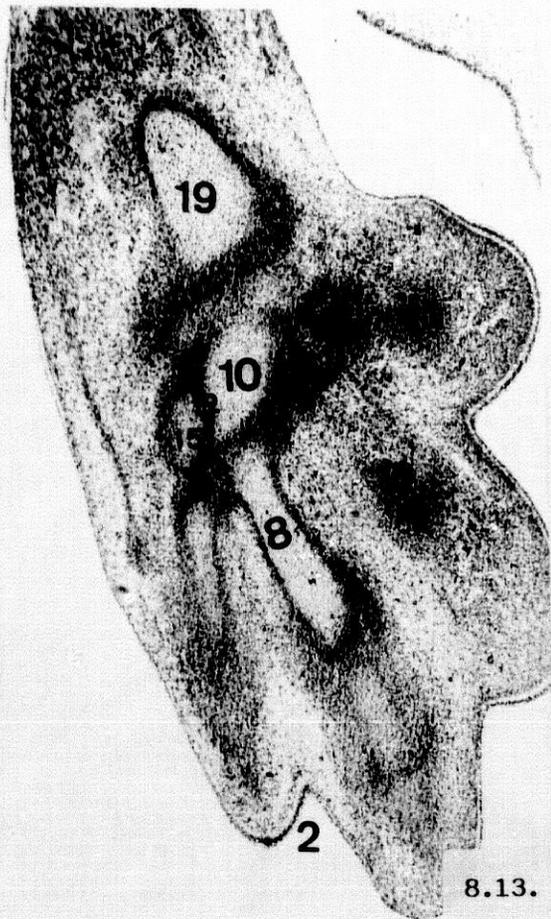
8.11.



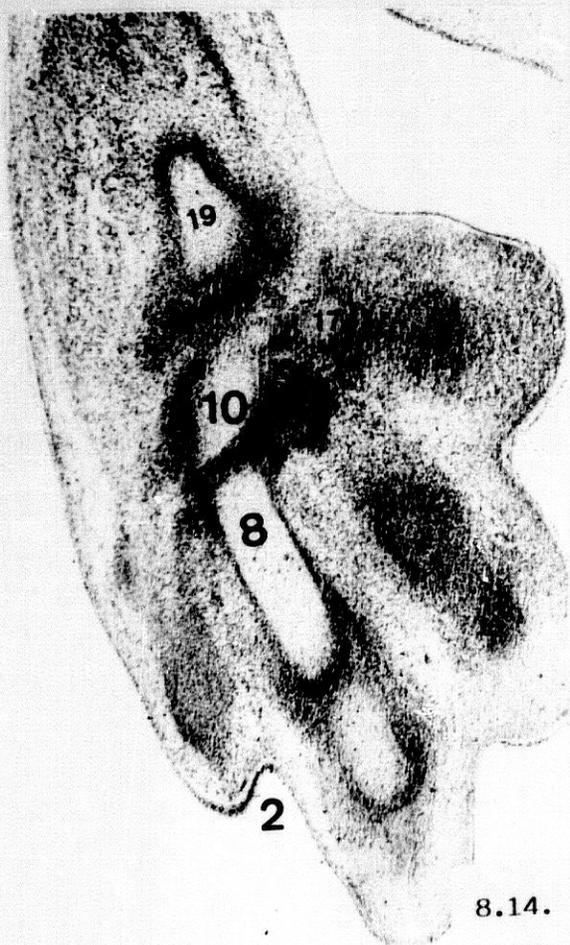
8.11.a.



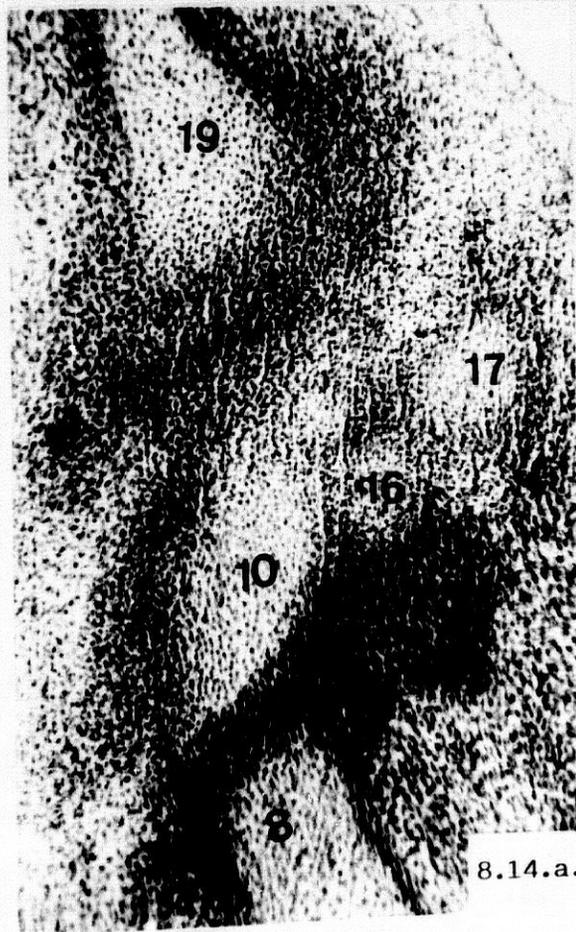
8.12.



8.13.



8.14.



8.14.a.

Fig. 8.12.

- 2: Disposición digital radiada de la placa de la mano.
- 8: Molde condrógeno de los metacarpianos.
- 10: Molde de cartílago inmaduro del hueso grande.
- 12: Pieza intermedia articular mediocarpiana.
- 15: Molde de cartílago inmaduro del hueso ganchoso.
- 19: Extremidad distal del radio.

Fig. 8.13.

- 2: Disposición digital radiada de la placa de la mano.
- 8: Molde condrogénico de los metacarpianos.
- 10: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso grande.
- 12: Pieza articular inmterdia mediocarpiana.
- 15: Molde de cartílago inmaduro del hueso ganchoso.
- 19: Extremidad distal del radio.

Fig. 8.14.

- 2: Disposición digital radiada de la placa de la mano.
- 8: Molde condrógeno de los metacarpianos.
- 10: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso grande.
- 16: Molde de cartílago inmaduro del hueso trapezoides.
- 17: Molde de cartílago inmaduro del hueso trapecio.
- 19: Extremidad distal del radio.

Fig. 8.14.a.

- 8: Detalle de los metacarpianos.
- 10: Detalle del molde cartilaginoso inmaduro del hueso grande.
- 16: Detalle del molde cartilaginoso inmaduro del hueso trapezoides.
- 17: Detalle del molde de cartílago inmaduro del hueso trapecio.
- 19: Detalle de la extremidad distal del radio.

Fig. 8.15.

- 2: Disposición digital radiada de la placa de la mano.
- 10: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso grande.
- 14: Molde de cartílago inmaduro del hueso semilunar.
- 16: Molde de cartílago inmaduro del hueso trapezoides.
- 17: Molde de cartílago inmaduro del hueso trapecio.
- 22: Molde condrogénico del tercer metacarpiano.
- 23: Molde condrogénico del segundo metacarpiano.

Fig. 8.15.a.

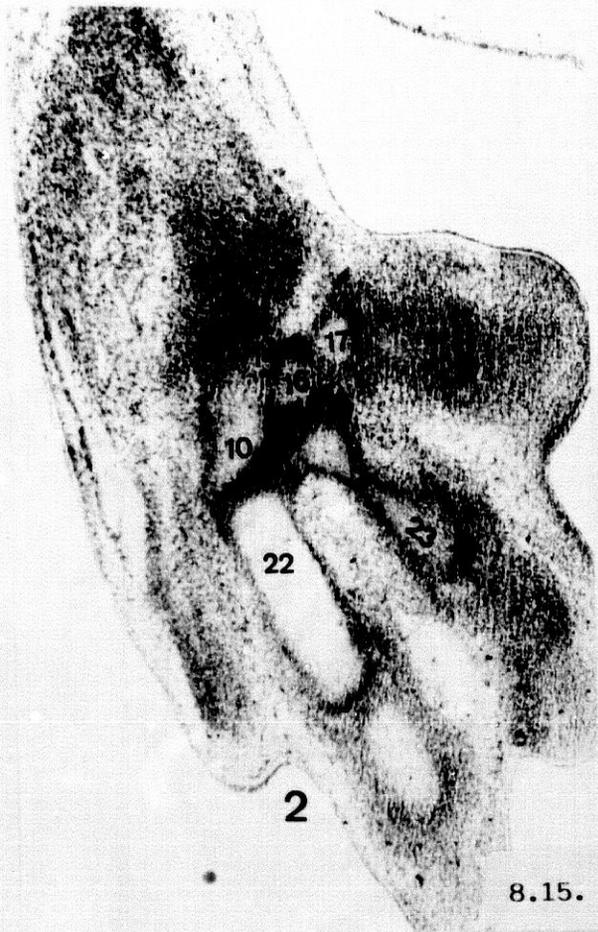
- 10: Detalle del molde cartilaginoso del hueso grande.
- 14: Detalle del molde de cartílago inmaduro del hueso semilunar.
- 16: Detalle del molde de cartílago inmaduro del hueso trapezoides.
- 17: Detalle del molde de cartílago inmaduro del hueso trapecio.
- 22: Detalle del molde condrogénico del tercer metacarpiano.
- 23: Detalle del molde condrogénico del segundo metacarpiano.

Fig. 8.15.b.

- 10: Detalle del molde de cartílago inmaduro del hueso grande.
- 14: Detalle del molde de cartílago inmaduro del hueso semilunar.
- 16: Detalle del molde de cartílago inmaduro del hueso trapezoides.

Fig. 8.16.

- 2: Disposición digital radiada de la placa de la mano.
- 3: Molde de cartílago inmaduro del primer metacarpiano.
- 10: Molde de cartílago inmaduro del hueso grande.
- 14: Molde condrogénico del hueso semilunar.
- 16: Molde condrogénico del hueso trapezoides.
- 17: Molde condrogénico del hueso trapecio.
- 22: Molde condrogénico del tercer metacarpiano.
- 23: Molde condrogénico del segundo metacarpiano.



8.15.



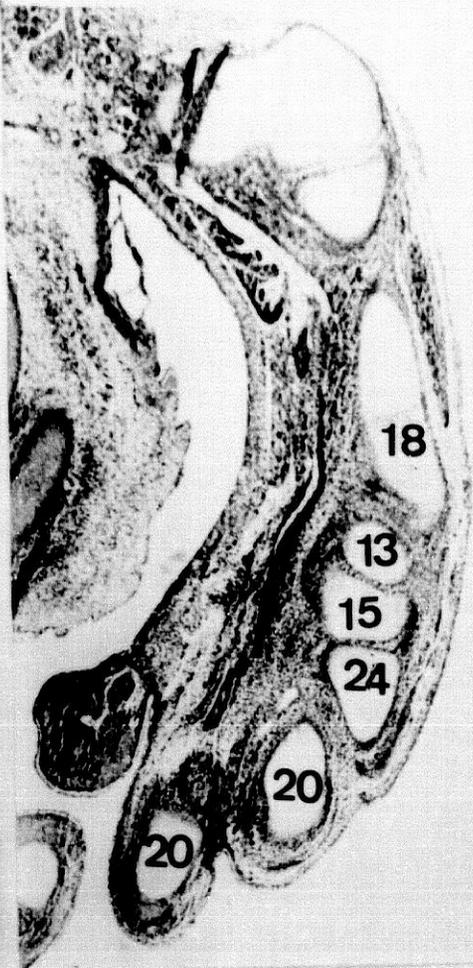
8.15.a.



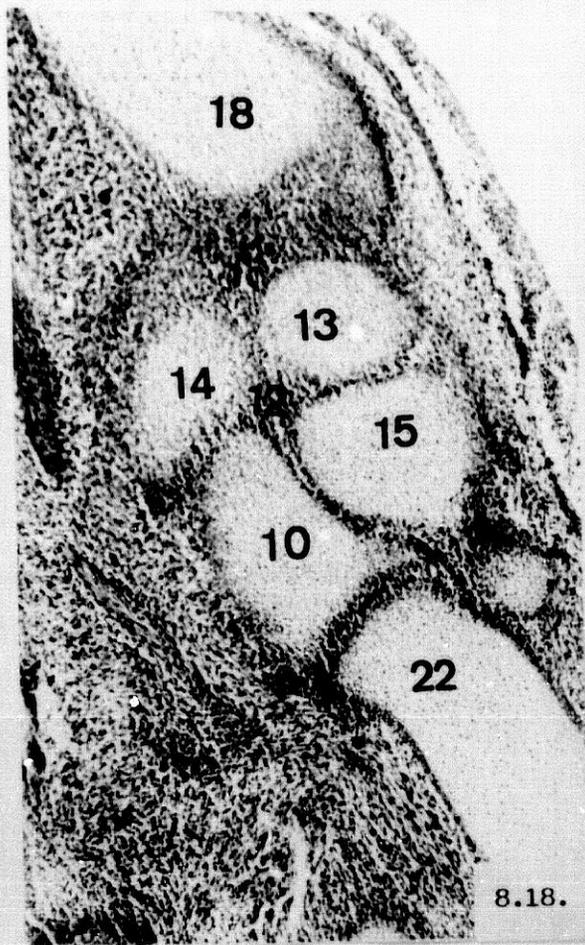
8.15.b.



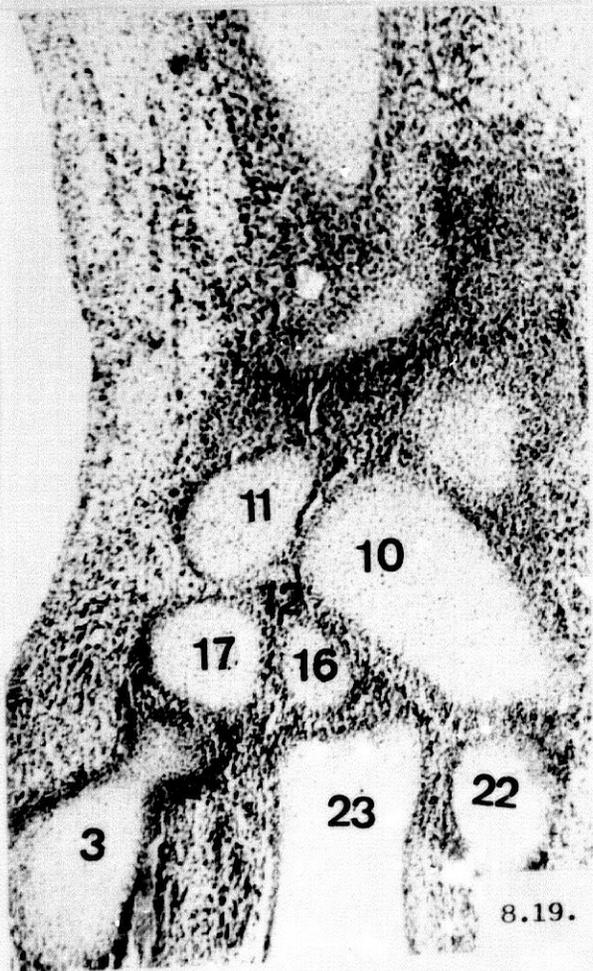
8.16.



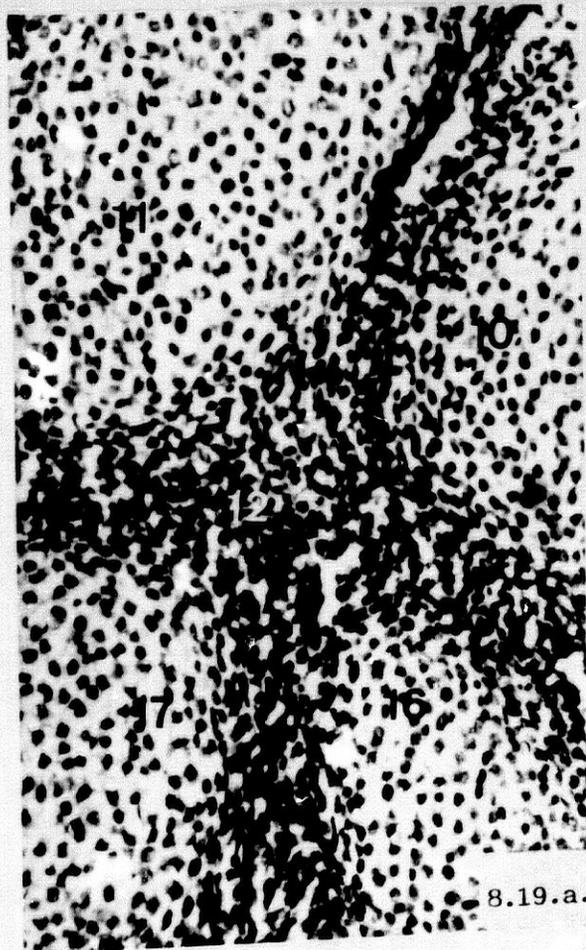
8.17.



8.18.



8.19.



8.19.a.

Embrión Humano: J.D.-7 (20 mm.).

Fig. 8.17.

- 13: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso piramidal
- 15: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso ganchoso.
- 18: Molde cartilaginoso inmaduro del cúbito.
- 20: Molde cartilaginoso inmaduro de las falanges.
- 24: Molde cartilaginoso inmaduro del quinto metacarpiano.

Fig. 8.18.

- 10: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso grande.
- 12: Pieza intermedia articular mediocarpiana.
- 13: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso piramidal.
- 14: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso semilunar.
- 15: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso ganchoso.
- 18: Molde cartilaginoso del cúbito.
- 22: Molde cartilaginoso inmaduro del tercer metacarpiano.

Fig. 8.19.

- 3: Molde cartilaginoso inmaduro del primer metacarpiano.
- 10: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso grande.
- 11: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso escafoides.
- 12: Pieza articular intermedia mediocarpiana.
- 16: Molde de cartílago inmaduro del hueso trapezoides.
- 17: Molde de cartílago inmaduro del hueso trapecio.
- 22: Molde de cartílago inmaduro de tercer metacarpiano.
- 23: Molde de cartílago inmaduro del segundo metacarpiano.

Fig. 8.19.a.

- 10: Detalle del molde cartilaginoso inmaduro del hueso grande.
- 11: Detalle del molde cartilaginoso inmaduro del hueso escafoides.
- 12: Detalle de la pieza articular intermedia mediocarpiana.
- 16: Detalle del molde cartilaginoso inmaduro del hueso trapezoides.
- 17: Detalle del molde cartilaginoso inmaduro de hueso trapecio.

Fig. 8.20.

- 3: Molde de cartílago inmaduro del primer metacarpiano.
- 10: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso grande.
- 11: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso escafoides.
- 14: Molde de cartílago inmaduro del hueso semilunar.
- 16: Molde de cartílago inmaduro del hueso trapezoides.
- 17: Molde de cartílago inmaduro del hueso trapecio.
- 19: Extremidad distal del radio.
- 23: Molde cartilaginoso inmaduro del segundo metacarpiano.

Fig. 8.21.

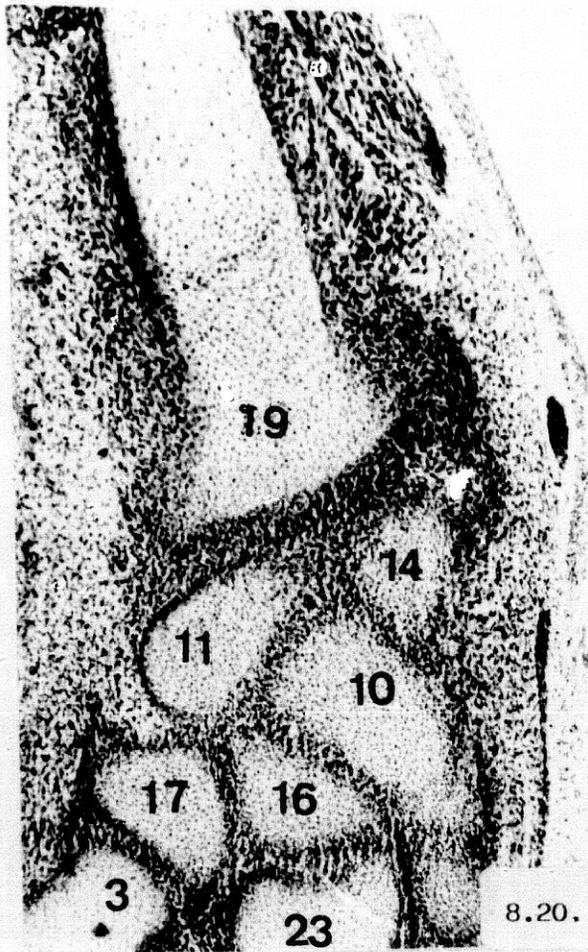
- 10: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso grande.
- 11: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso escafoides.
- 16: Molde de cartílago inmaduro del hueso trapezoides.
- 19: Extremidad distal del radio.
- 22: Molde de cartílago inmaduro del tercer metacarpiano.
- 23: Molde de cartílago inmaduro del segundo metacarpiano.
- 25: Molde de cartílago inmaduro del cuarto metacarpiano.

Fig. 8.22.

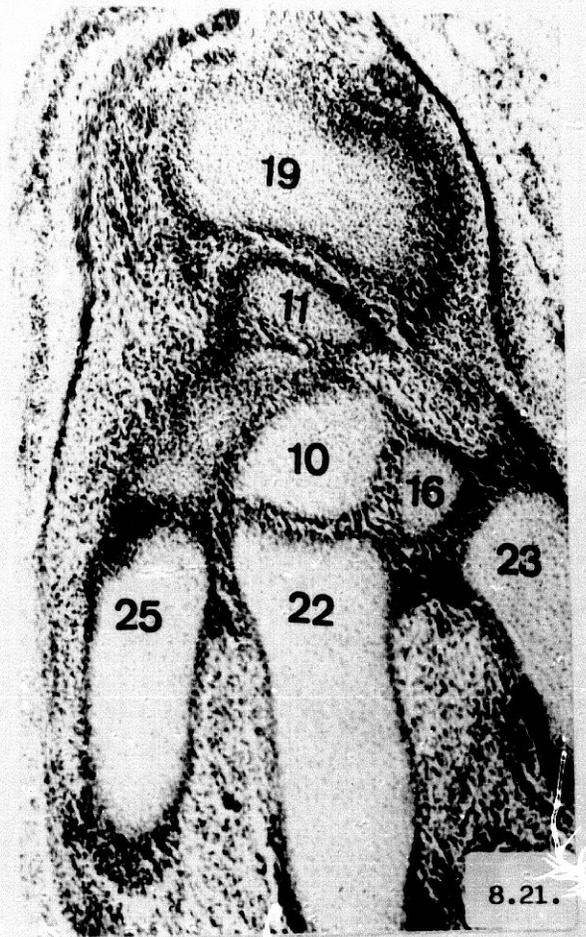
- 3: Molde cartilaginoso inmaduro del primer metacarpiano.
- 10: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso grande.
- 11: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso escafoides.
- 16: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso trapezoides.
- 17: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso trapecio.
- 19: Extremidad distal del radio.
- 22: Molde cartilaginoso inmaduro del tercer metacarpiano.
- 23: Molde cartilaginoso inmaduro del segundo metacarpiano.

Fig. 8.23.

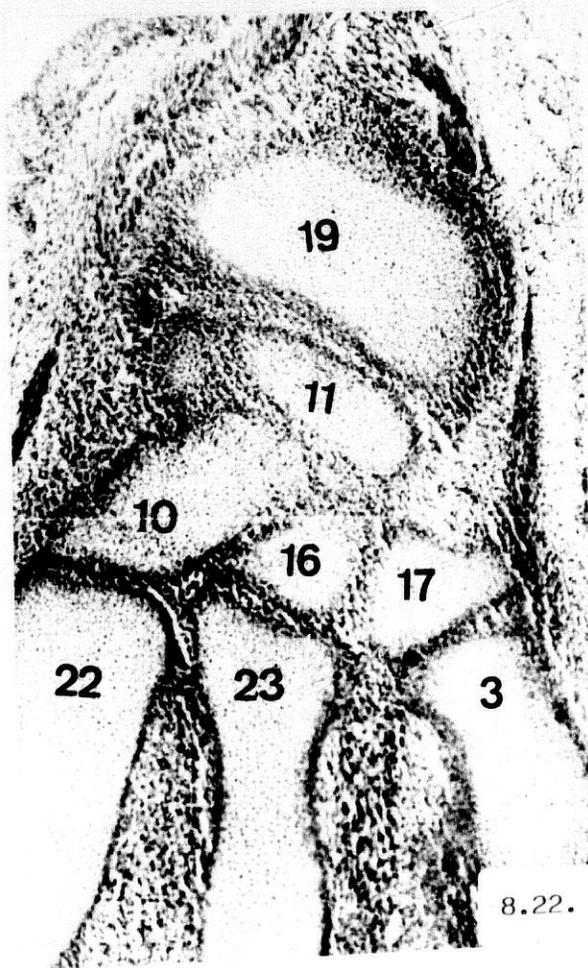
- 10: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso grande.
- 11: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso escafoides.
- 14: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso semilunar.
- 16: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso trapezoides.
- 17: Molde cartilaginoso inmaduro del hueso trapecio.
- 19: Extremidad distal del radio.
- 22: Molde cartilaginoso inmaduro del tercer metacarpiano.



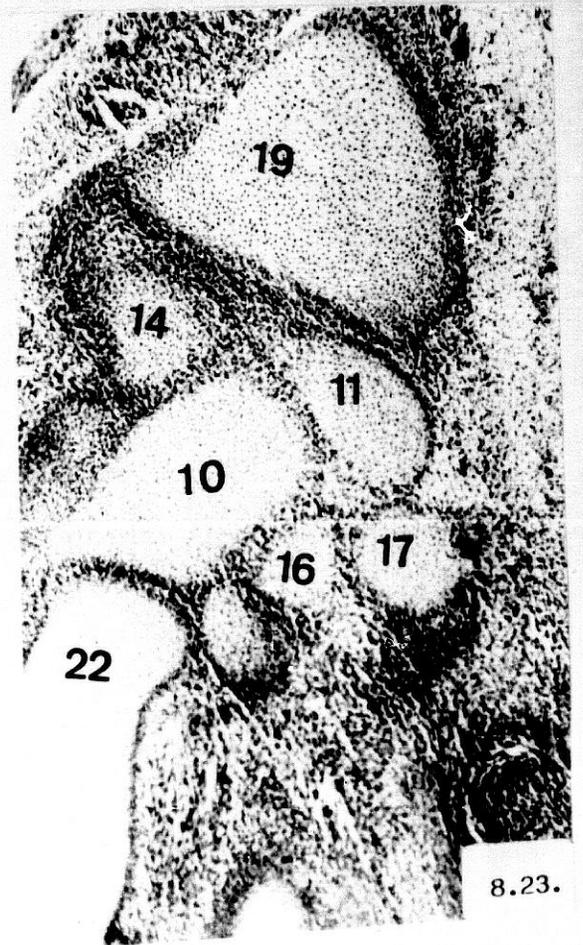
8.20.



8.21.



8.22.



8.23.

PROTOCOLO -9-

(Estadio 21 de O'Rahilly)

Embrión Humano: C.H.-1 (24 mm.).

Embrión Humano: C.H.-1 (24 mm.).

Fig. 9.1.

- 1: Extremo distal del cúbito.
- 2: Piramidal.
- 3: Ganchoso.
- 5: Blastema de los músculos interóseos.
- 9: Quinto metacarpiano.
- 10: Cuarto metacarpiano.
- 11: Semilunar.
- 12: Falanges.
- 19: Diáfisis del radio.

Fig. 9.1.a.

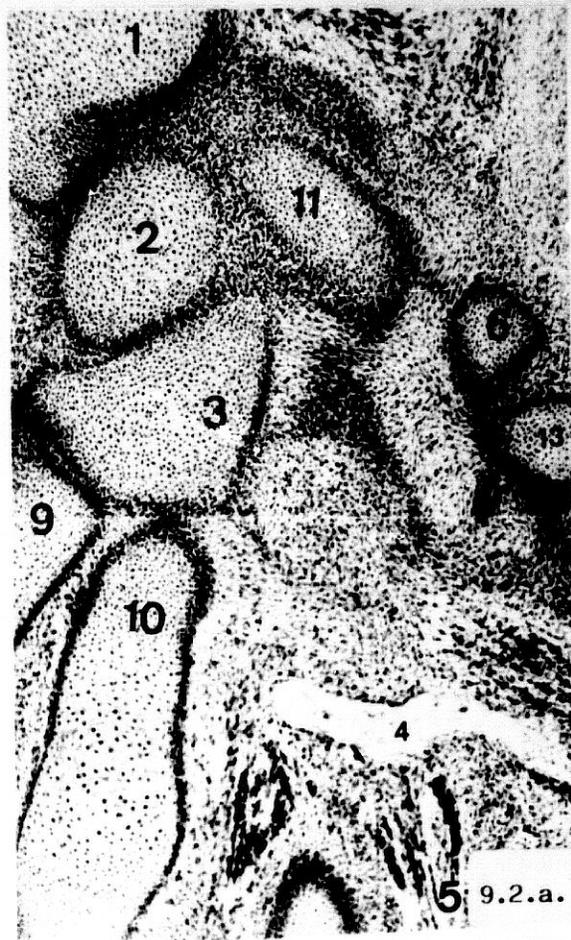
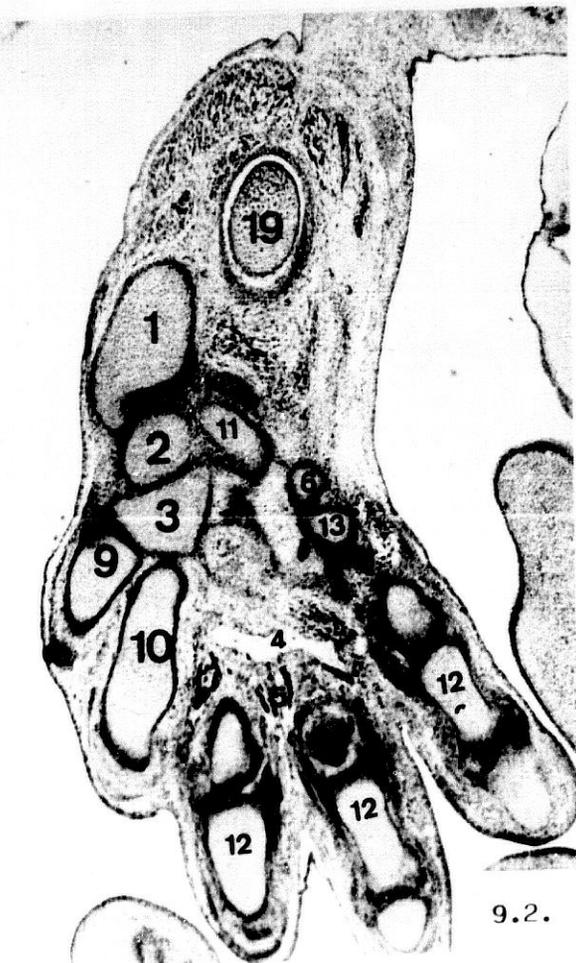
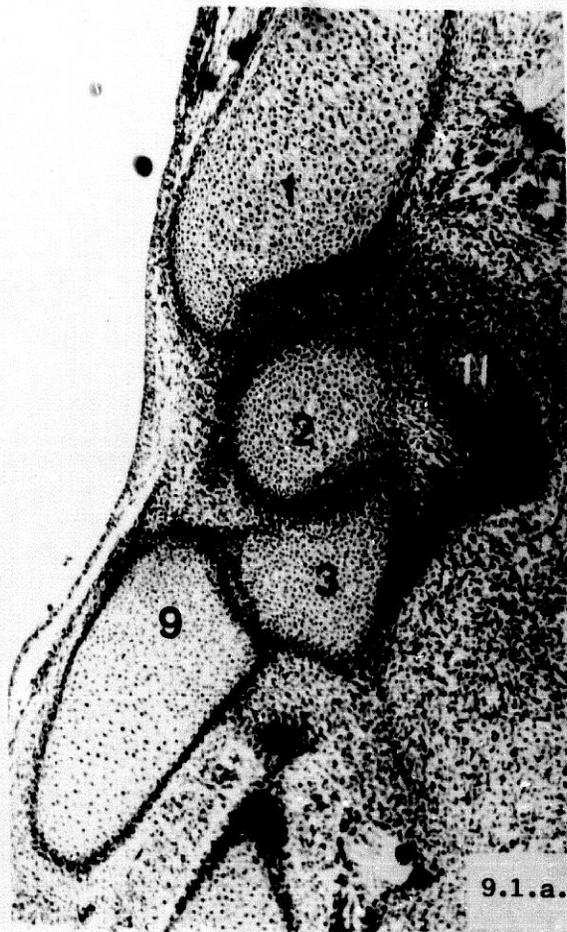
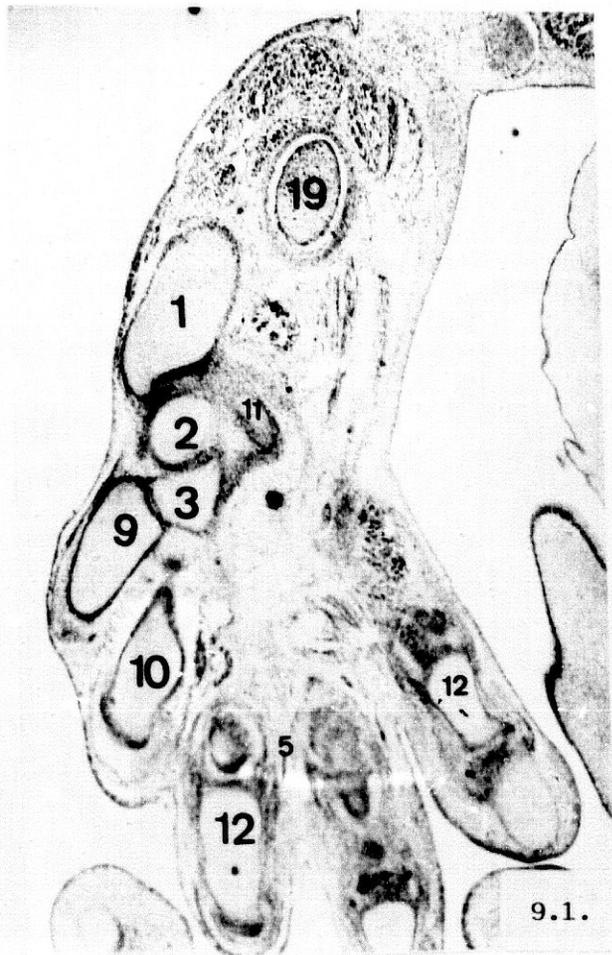
- 1: Detalle del extremo distal del cúbito con su apófisis estiloides.
- 2: Detalle del piramidal.
- 3: Detalle del ganchoso.
- 9: Detalle del quinto metacarpiano.
- 11: Detalle del semilunar.

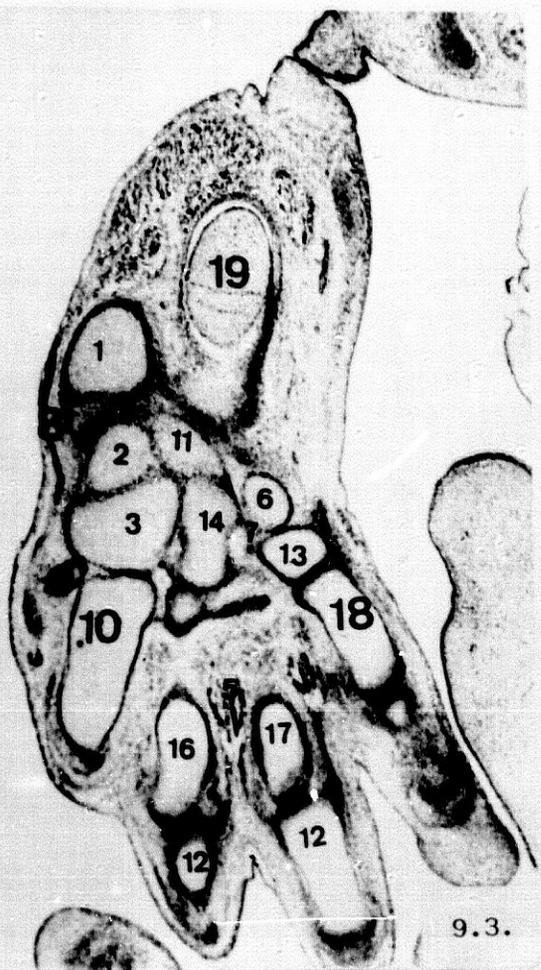
Fig. 9.2.

- 1: Extremo distal del cúbito.
- 2: Piramidal.
- 3: Ganchoso.
- 4: Ramo profundo del nervio cubital.
- 5: Blastema de los músculos interóseos.
- 6: Escafoides.
- 9: Quinto metacarpiano.
- 10: Cuarto metacarpiano.
- 11: Semilunar.
- 12: Falanges.
- 13: Trapecio.
- 19: Diáfisis del radio.

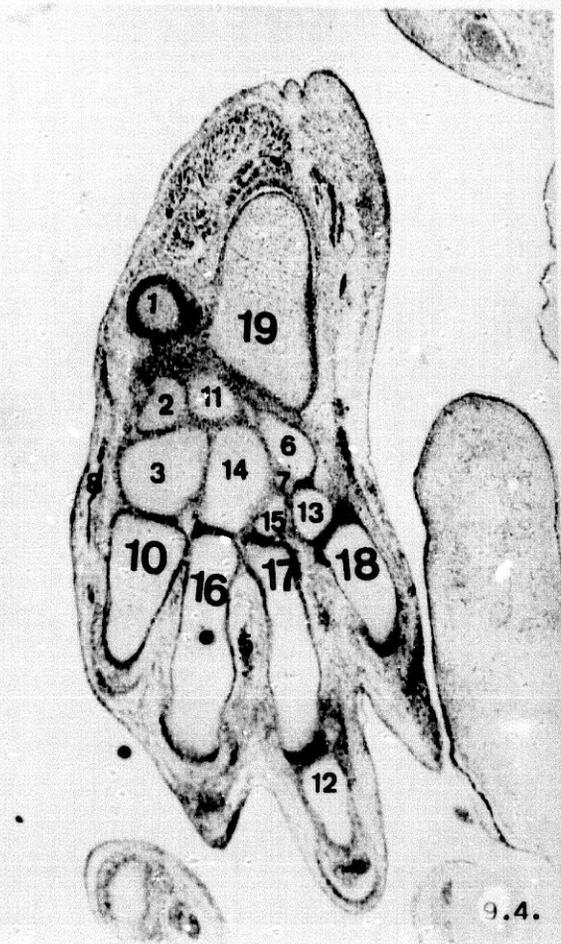
Fig. 9.2.a.

- 1: Detalle del extremo distal del cúbito.
- 2: Detalle del piramidal.
- 3: Detalle del ganchoso.
- 4: Detalle del ramo profundo del nervio cubital.
- 5: Detalle del blastema de los músculos interóseos.
- 6: Detalle del escafoides.
- 9: Detalle del quinto metacarpiano.
- 10: Detalle del cuarto metacarpiano.
- 11: Detalle del semilunar.
- 13: Detalle del trapecio.

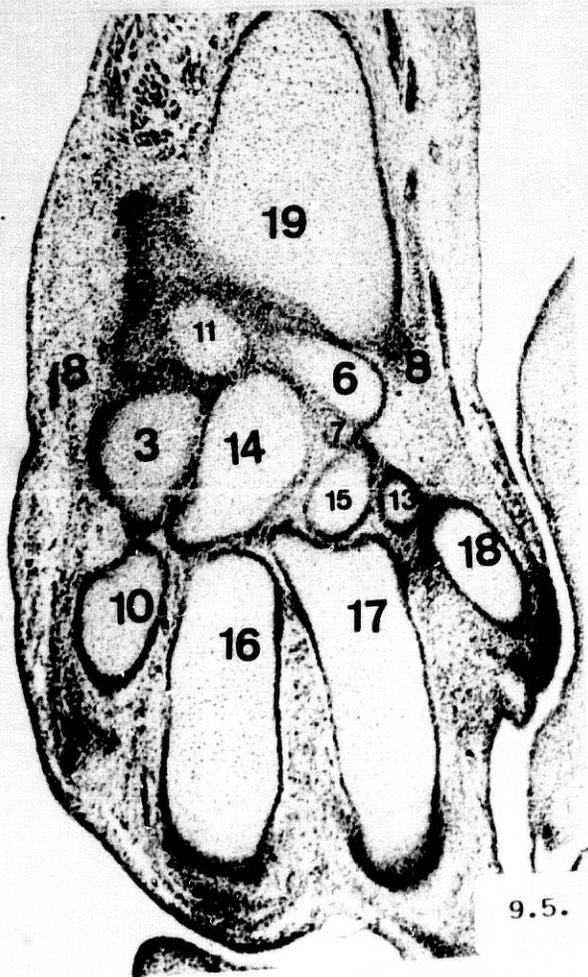




9.3.



9.4.



9.5.



9.5.a.

Fig. 9.3.

- 1: Extremo distal del cúbito con su apófisis estiloides.
- 2: Piramidal.
- 3: Ganchoso.
- 5: Blastema de los músculos interóseos.
- 6: Escafoides.
- 7: Futuro tubérculo del escafoides.
- 8: Ligamento colateral ulnar de la articulación de la muñeca.
- 9: Quinto metacarpiano.
- 10: Cuarto metacarpiano.
- 11: Semilunar.
- 12: Falanges.
- 13: Trapecio.
- 14: Grande
- 16: Tercer metacarpiano.
- 17: Segundo metacarpiano.
- 18: Primer metacarpiano.
- 19: Diáfisis del radio.

Fig. 9.4.

- 1: Cabeza del cúbito.
- 2: Piramidal.
- 3: Ganchoso.
- 5: Blastema de los músculos interóseos.
- 6: Escafoides.
- 7: Futuro tubérculo del escafoides.
- 8: Ligamento colateral ulnar de la articulación de la muñeca.
- 10: Cuarto metacarpiano.
- 11: Semilunar.
- 12: Falanges.
- 13: Trapecio.
- 14: Grande.
- 15: Trapezoides.
- 16: Tercer metacarpiano.
- 17: Segundo metacarpiano.
- 18: Primer metacarpiano.
- 19: Extremidad distal del radio.

Fig. 9.5.

- 3: Ganchoso.
- 6: Escafoides.
- 7: Futuro tubérculo del escafoides.
- 8: Ligamento colateral ulnar de la articulación de la muñeca.
- 10: Cuarto metacarpiano.
- 11: Semilunar.
- 13: Trapecio.
- 14: Grande.
- 15: Trapezoides.
- 16: Tercer metacarpiano.
- 17: Segundo metacarpiano.
- 18: Primer metacarpiano.
- 19: Extremidad distal del radio.

Fig. 9.5.a.

- 6: Detalle del escafoides.
- 7: Detalle del futuro tubérculo del escafoides.
- 14: Detalle del grande.
- 15: Detalle del trapezoides.

Fig. 9.6.

- 1: Cabeza del cúbito.
- 2: Piramidal.
- 3: Ganchoso.
- 4: Ramo profundo del nervio cubital.
- 5: Blastema de los músculos interóseos.
- 6: Escafoides.
- 8: Ligamento colateral ulnar de la articulación de la muñeca.
- 9: Quinto metacarpiano.
- 10: Cuarto metacarpiano.
- 11: Semilunar.
- 12: Falanges.
- 13: Trapecio.
- 16: Tercer metacarpiano.
- 18: Primer metacarpiano.
- 19: Diáfisis del radio.

Fig. 9.6.a.

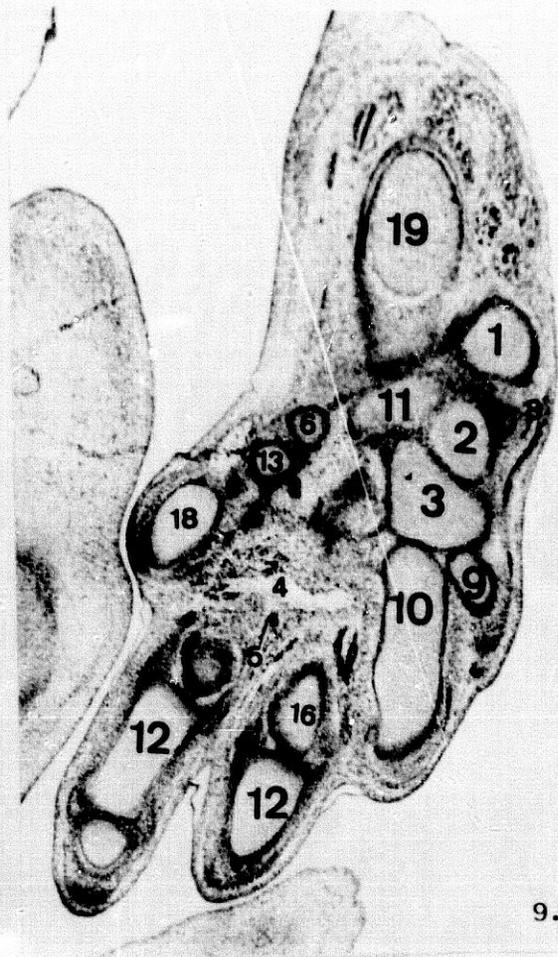
- 3: Detalle del ganchoso.
- 4: Detalle del ramo profundo del nervio cubital.
- 5: Detalle del blastema de los músculos interóseos.
- 6: Detalle del escafoides.
- 10: Detalle del cuarto metacarpiano.
- 13: Detalle del trapecio.
- 16: Detalle del tercer metacarpiano.
- 18: Detalle del primer metacarpiano.

Fig. 9.7.

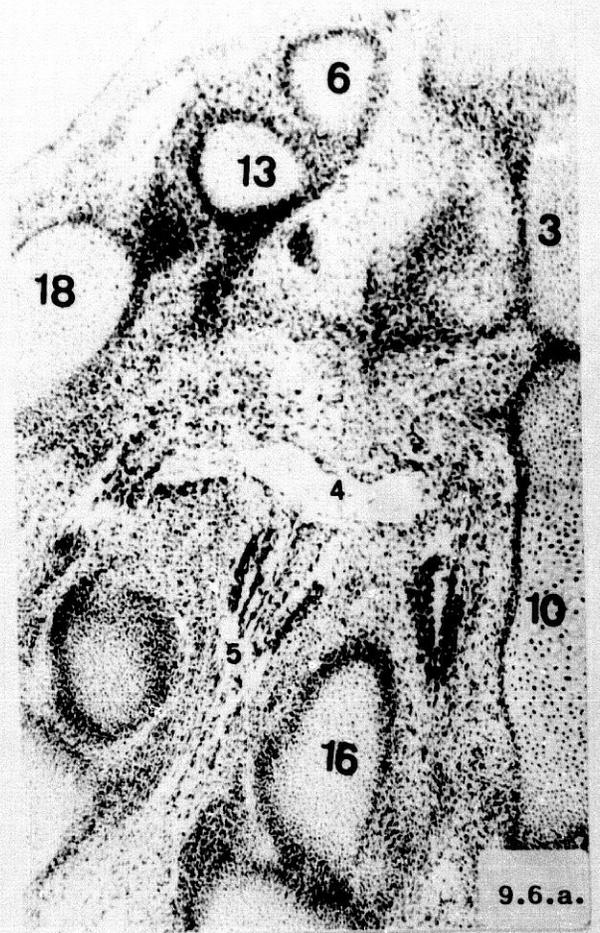
- 2: Piramidal.
- 3: Ganchoso.
- 4: Ramo profundo del nervio cubital.
- 5: Blastema de los músculos interóseos.
- 6: Escafoides.
- 10: Cuarto metacarpiano.
- 11: Semilunar.
- 12: Falanges.
- 13: Trapecio.
- 14: Grande.
- 16: Tercer metacarpiano.
- 18: Primer metacarpiano.
- 19: Extremidad distal del radio.

Fig. 9.8.

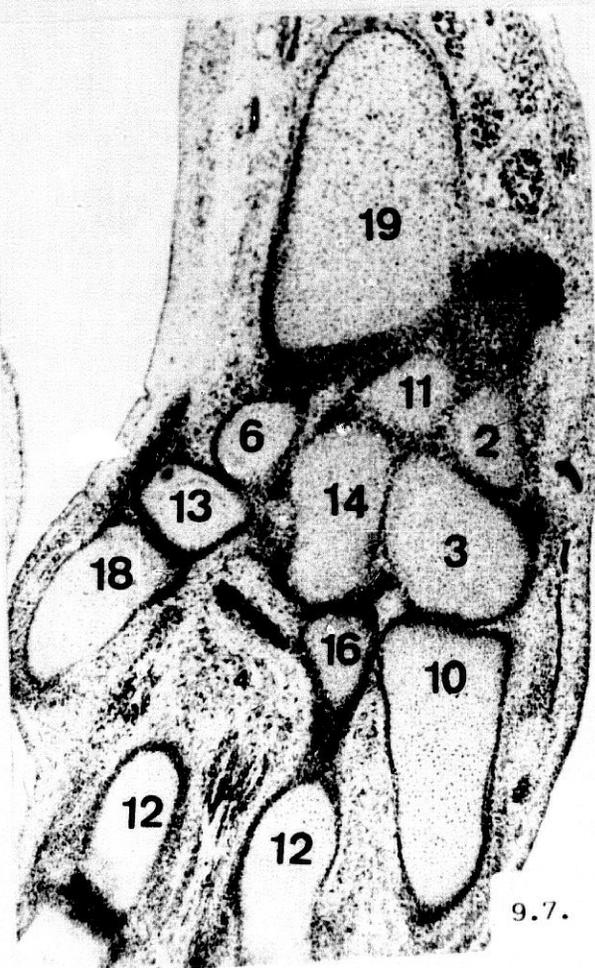
- 2: Piramidal.
- 3: Ganchoso.
- 5: Blastema de los músculos interóseos.
- 6: Escafoides.
- 7: Futuro tubérculo del escafoides.
- 10: Cuarto metacarpiano.
- 11: Semilunar.
- 13: Trapecio.
- 14: Grande.
- 15: Trapezoides.
- 16: Tercer metacarpiano.
- 17: Segundo metacarpiano.
- 18: Primer metacarpiano.
- 19: Extremidad distal del radio.



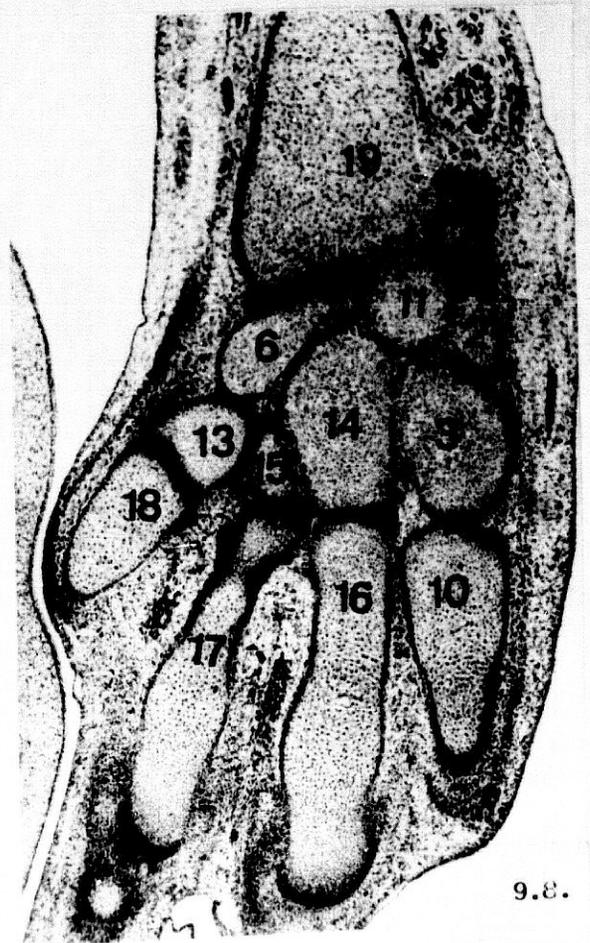
9.6.



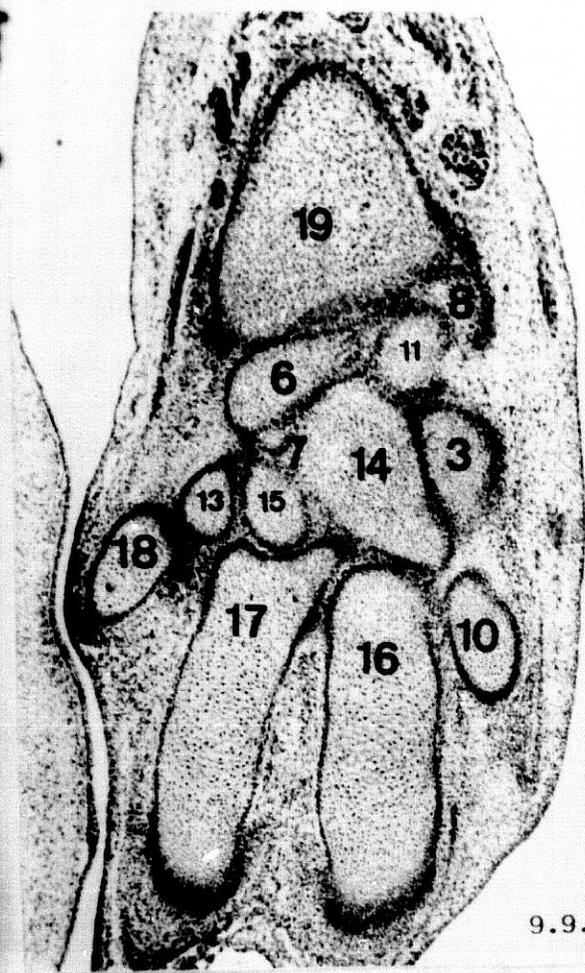
9.6.a.



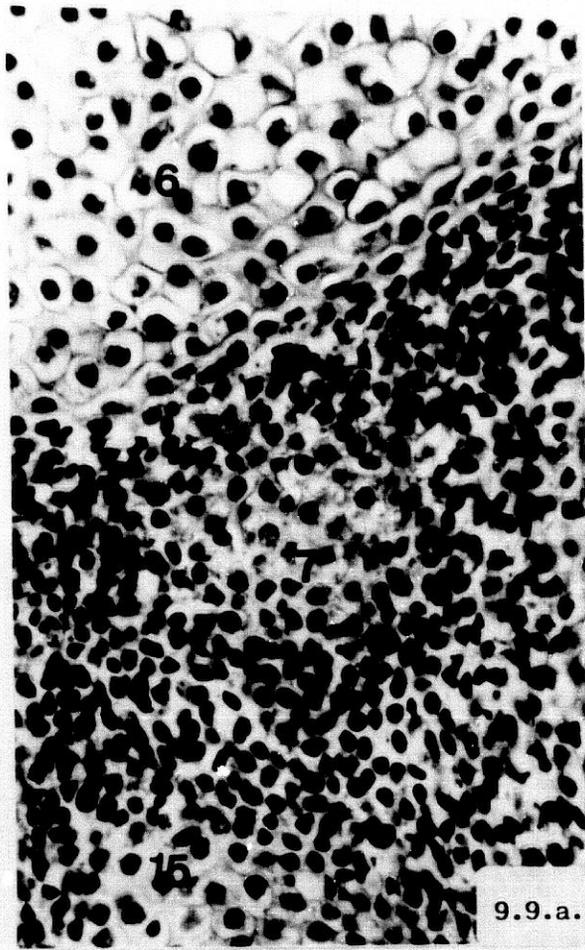
9.7.



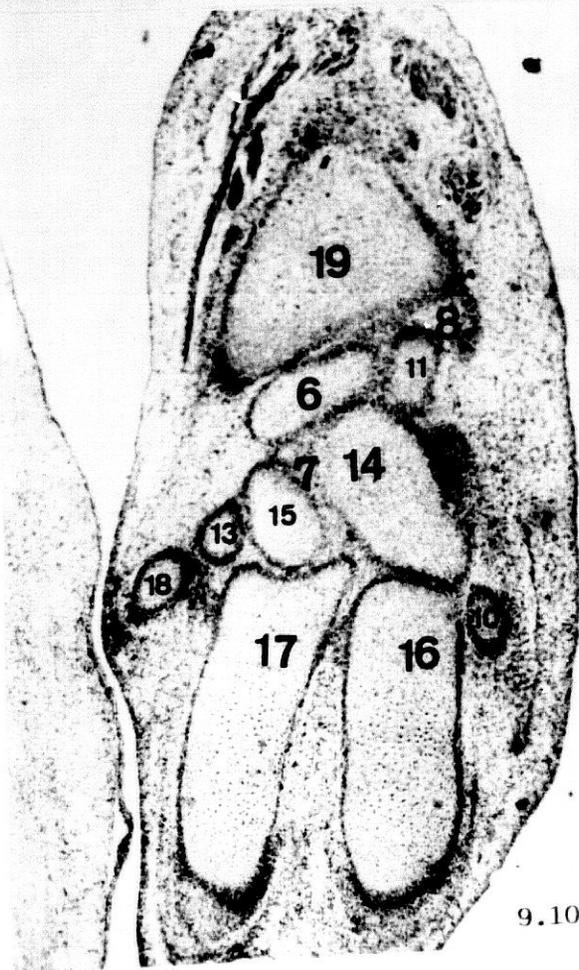
9.8.



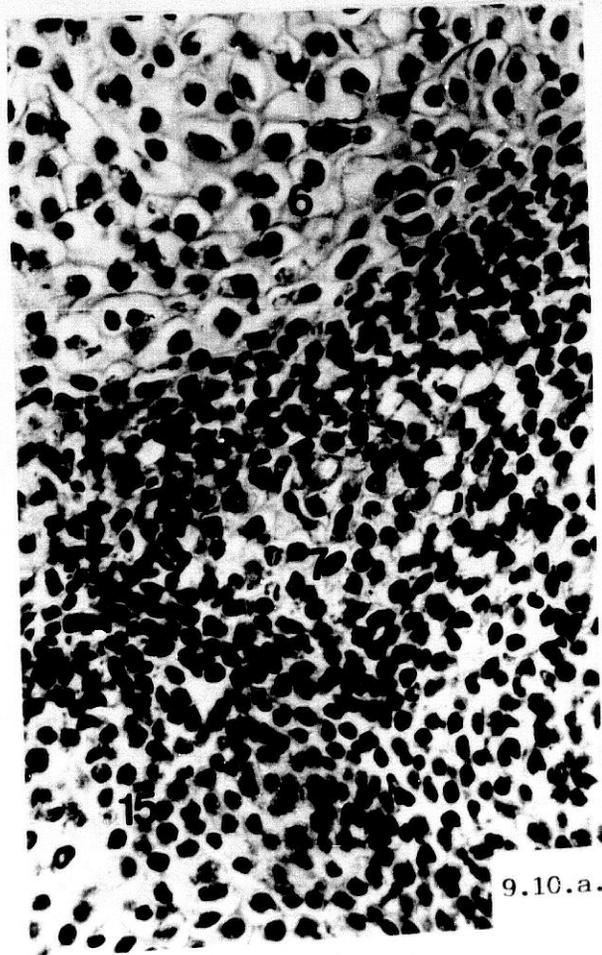
9.9.



9.9.a.



9.10.



9.10.a.

Fig. 9.9.

- 3: Ganchoso.
- 6: Escafoides.
- 7: Futuro Tubérculo del escafoides.
- 8: Ligamento colateral radial de la articulación de la muñeca.
- 10: Cuarto metacarpiano.
- 11: Semilunar.
- 13: Trapecio.
- 14: Grande.
- 15: Trapezoides.
- 16: Tercer metacarpiano.
- 17: Segundo metacarpiano.
- 18: Primer metacarpiano.
- 19: Extremidad distal del radio.

Fig. 9.9.a.

- 6: Detalle del escafoides.
- 7: Detalle del futuro tubérculo del escafoides.
- 15: Detalle del trapezoides.

Fig. 9.10.

- 6: Escafoides.
- 7: Futuro tubérculo del escafoides.
- 8: Ligamento colateral radial de la articulación de la muñeca.
- 10: Cuarto metacarpiano.
- 11: Semilunar.
- 13: Trapecio.
- 14: Grande.
- 15: Trapezoides.
- 16: Tercer metacarpiano.
- 17: Segundo metacarpiano.
- 18: Primer metacarpiano.
- 19: Extremidad distal del radio.

Fig. 9.10.a.

- 6: Detalle del escafoides.
- 7: Detalle del futuro tubérculo del escafoides.
- 15: Detalle del trapezoides.

P R O T O C O L O -10-

(Estadío 22 de O'Rahilly)

Embrión Humano: P.E.-8 (24 mm.).

Embrión Humano: P.E.-8 (24 mm.).

Fig. 10.1.

- 1: Diáfisis del radio.
- 2: Cabeza del cúbito y apófisis estiloides.
- 3: Ligamento transverso anterior del carpo.
- 4: Nervio mediano.
- 5: Blastema de la musculatura lumbrical.
- 8: Nervio cubital.
- 10: Quinto metacarpiano.

Fig. 10.2.

- 1: Diáfisis del radio.
- 2: Cabeza del cúbito y apófisis estiloides.
- 3: Ligamento transverso anterior del carpo.
- 4: Nervio mediano.
- 5: Blastema de la musculatura lumbrical.
- 6: Piramidal.
- 7: Ganchoso.
- 8: Nervio cubital.
- 9: Cavidad articular carpo-metacarpiana.
- 10: Quinto metacarpiano.
- 21: Falanges.

Fig. 10.2.a.

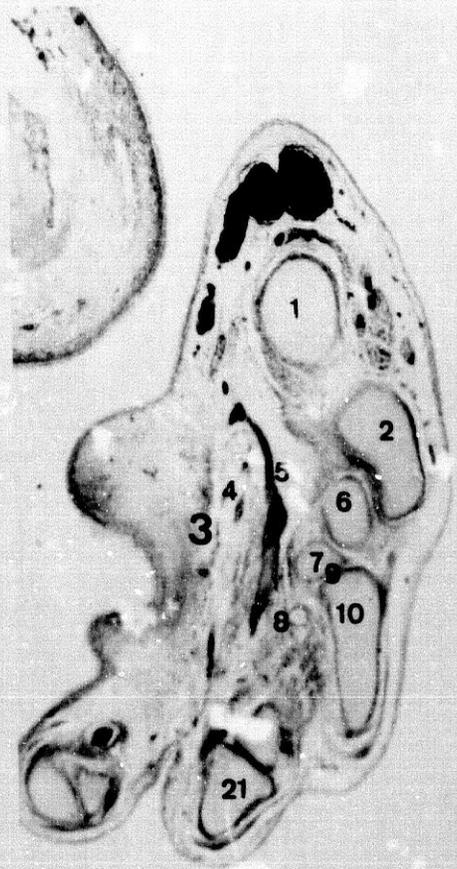
- 1: Detalle de la diáfisis del radio.
- 2: Detalle de la cabeza del cúbito con su apófisis estiloides.
- 3: Detalle del ligamento transverso anterior del carpo.
- 4: Detalle del nervio mediano.
- 5: Detalle del blastema de la musculatura lumbrical.
- 6: Detalle del piramidal.
- 7: Detalle del ganchoso.
- 8: Detalle del nervio cubital.
- 9: Detalle de la cavidad articular carpo-metacarpiana.
- 10: Detalle del quinto metacarpiano.

Fig. 10.3.

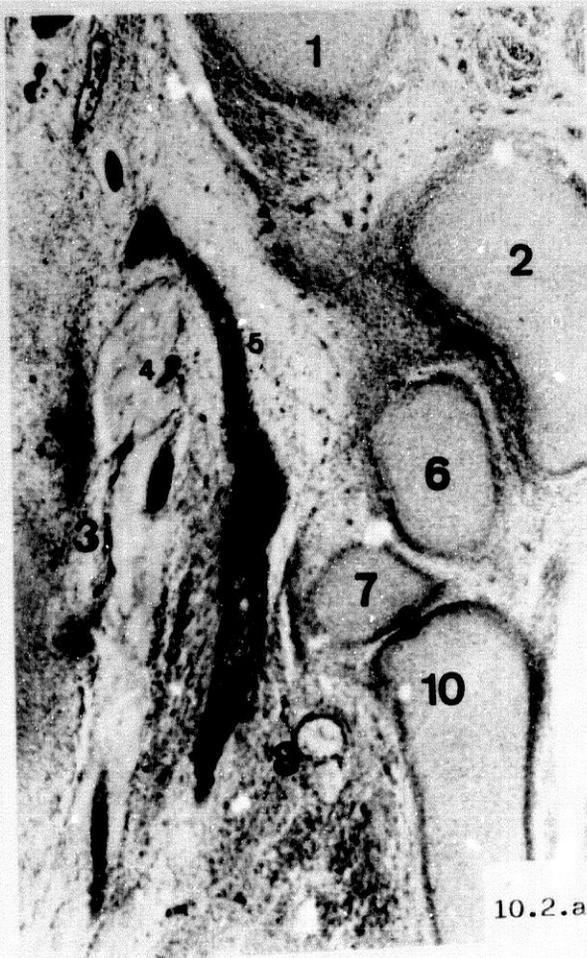
- 6: Piramidal.
- 7: Ganchoso.
- 8: Nervio cubital.
- 9: Cavidad articular carpo-metacarpiana.
- 10: Quinto metacarpiano.



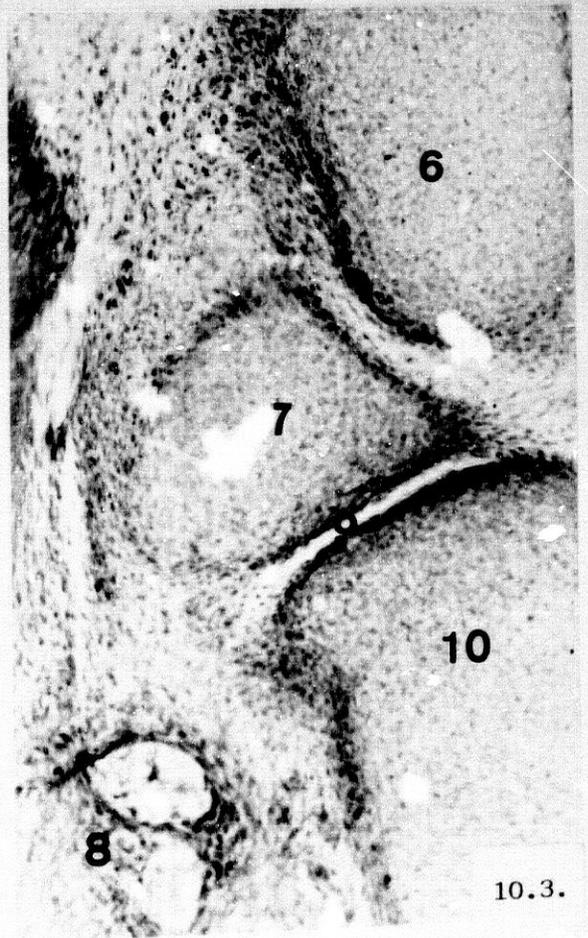
10.1.



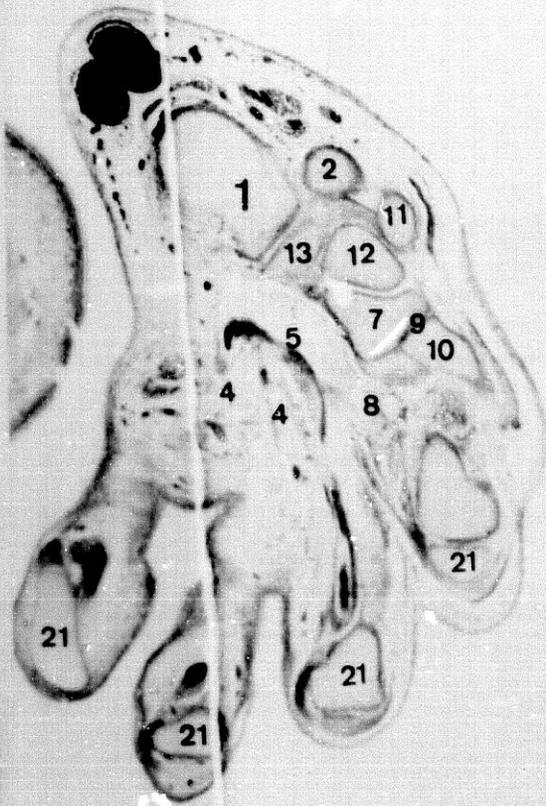
10.2.



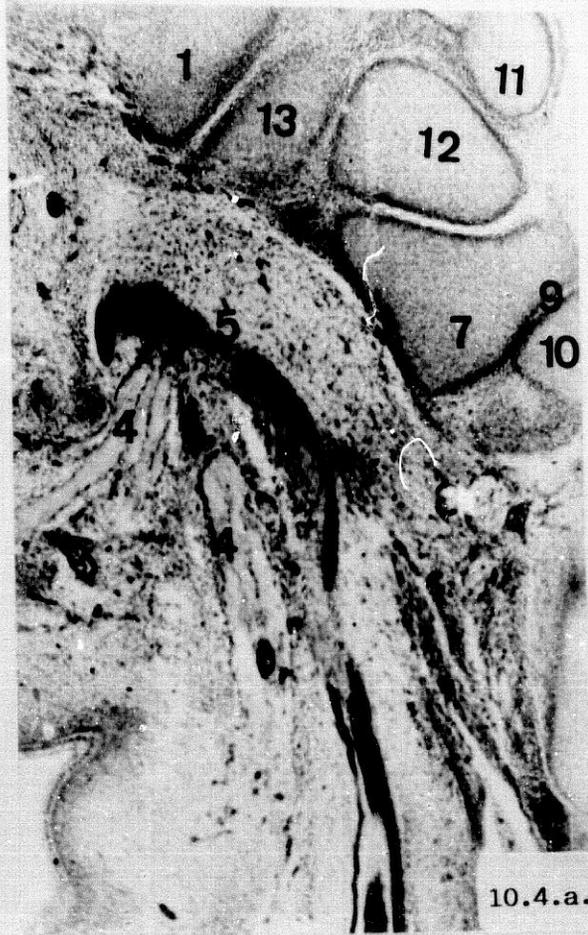
10.2.a.



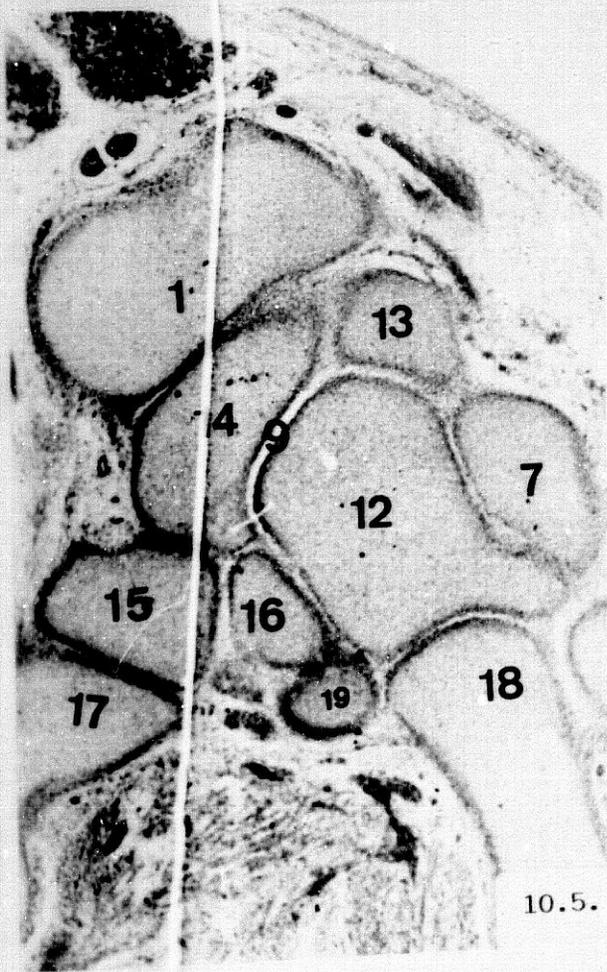
10.3.



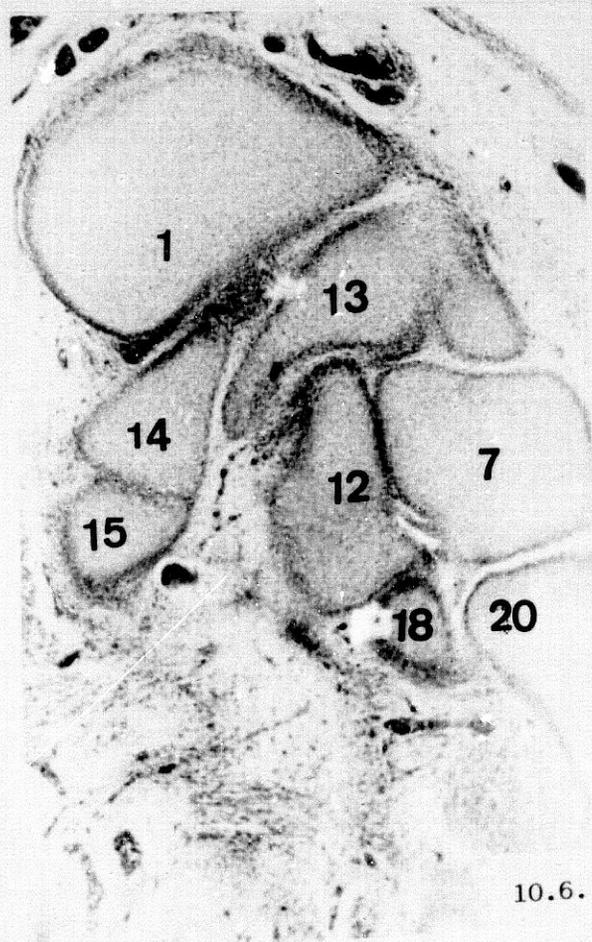
10.4.



10.4.a.



10.5.



10.6.

Fig. 10.4.

- 1: Extremidad distal del radio.
- 2: Cabeza del cúbito.
- 4: Nervio mediano.
- 5: Blastema de la musculatura lumbrical.
- 7: Ganchoso.
- 8: Nervio cubital.
- 9: Cavidad articular carpo-metacarpiana.
- 10: Quinto metacarpiano.
- 11: Molde condrogénico del hueso pisiforme.
- 12: Grande.
- 13: Semilunar.
- 21: Falanges.

Fig. 10.4.a.

- 1: Detalle de la extremidad distal del radio.
- 4: Detalle del nervio mediano.
- 5: Detalle del blastema de la musculatura lumbrical.
- 7: Detalle del ganchoso.
- 8: Detalle del nervio cubital.
- 9: Detalle de la cavidad articular carpo-metacarpiana.
- 10: Detalle del quinto metacarpiano.
- 11: Detalle del molde condrogénico del hueso pisiforme.
- 12: Detalle del grande.
- 13: Detalle del semilunar.

Fig. 10.5.

- 1: Extremidad distal del radio.
- 7: Ganchoso.
- 9: Cavidad articular mediocarpiana.
- 12: Grande.
- 13: Semilunar.
- 14: Escafoides.
- 15: Trapecio.
- 16: Trapezoides.
- 17: Primer metacarpiano.
- 18: Tercer metacarpiano.
- 19: Segundo metacarpiano.

Fig. 10.6.

- 1: Extremidad distal del radio.
- 7: Ganchoso.
- 12: Grande.
- 13: Semilunar.
- 14: Escafoides.
- 15: Trapecio.
- 18: Tercer metacarpiano.
- 20: Cuarto metacarpiano.

Fig. 10.7.

- 1: Extremidad distal del radio.
- 7: Ganchoso.
- 9: Cavidad articular mediocarpiana.
- 12: Grande.
- 13: Semilunar.
- 14: Escafoides.
- 15: Trapecio.
- 16: Trapezoides.
- 17: Primer metacarpiano.
- 18: Tercer metacarpiano.
- 19: Segundo metacarpiano.
- 20: Cuarto metacarpiano.
- 21: Falanges.

Fig. 10.7.a.

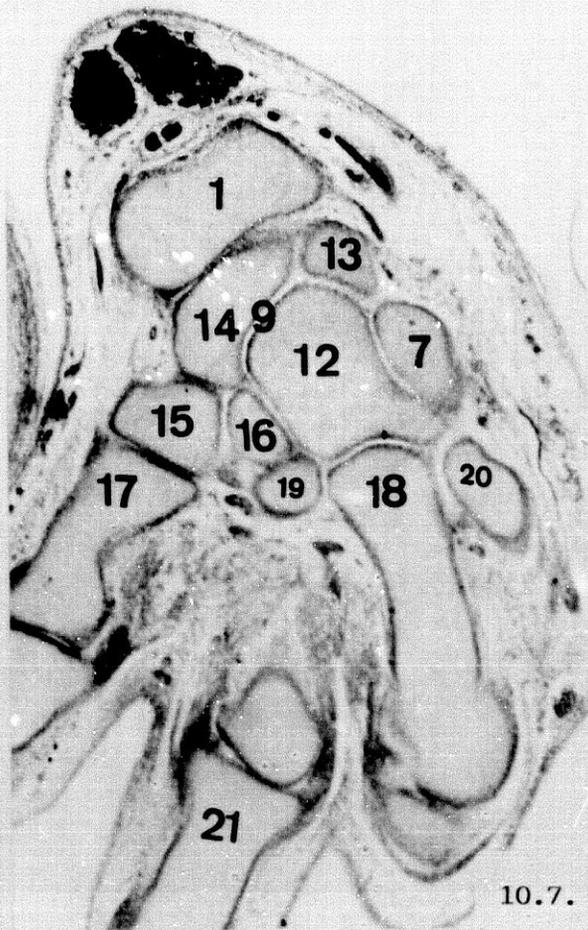
- 9: Detalle de la cavidad articular mediocarpiana.
- 12: Detalle del grande.
- 13: Detalle del semilunar.
- 14: Detalle del escafoides.
- 16: Detalle del trapezoides.

Fig. 10.8.

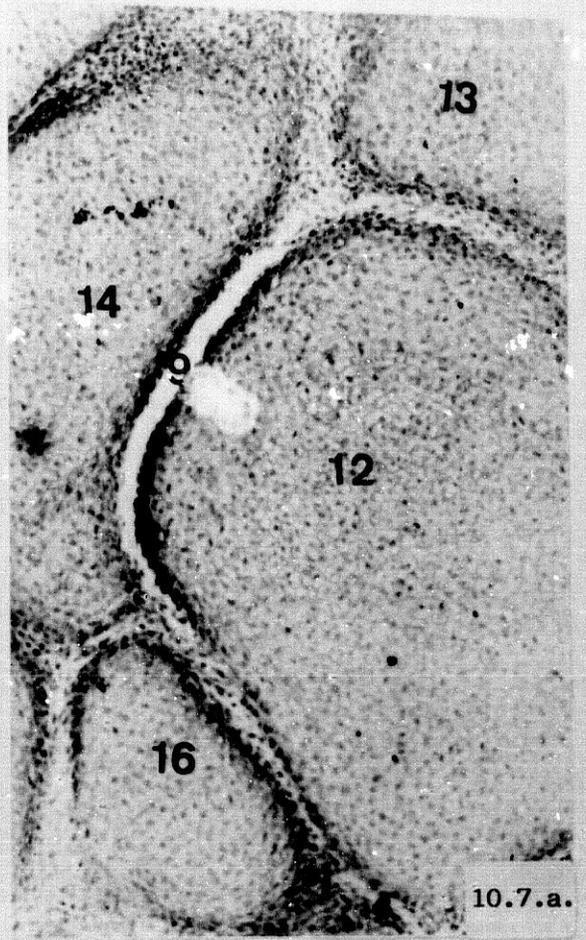
- 1: Extremidad distal del radio.
- 9: Cavidad articular mediocarpiana.
- 12: Grande.
- 14: Escafoides.
- 15: Trapecio.
- 16: Trapezoides.
- 17: Primer metacarpiano.
- 18: Tercer metacarpiano.
- 19: Segundo metacarpiano.
- 21: Falanges.

Fig. 10.8.a.

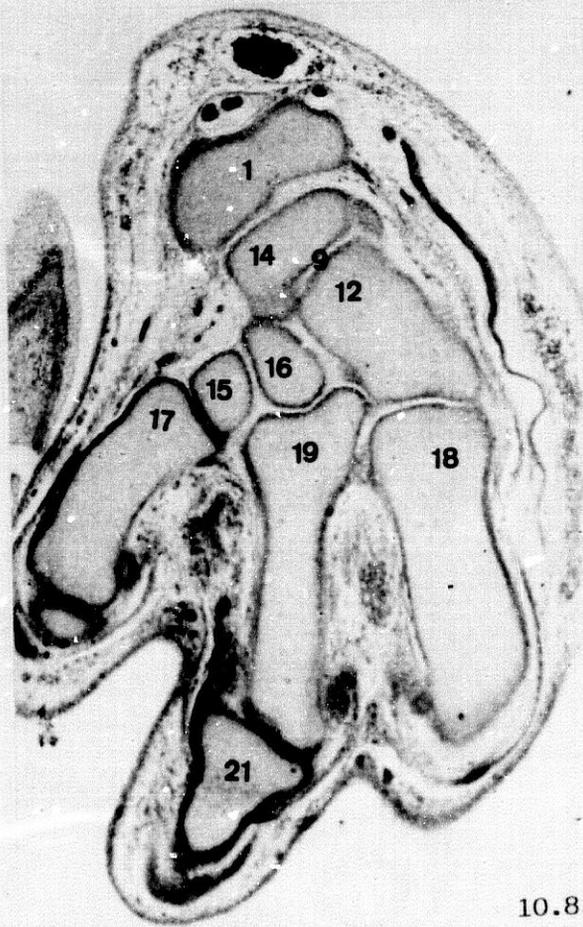
- 9: Detalle de la cavidad articular mediocarpiana.
- 12: Detalle del grande.
- 14: Detalle del escafoides.
- 16: Detalle del trapezoides.



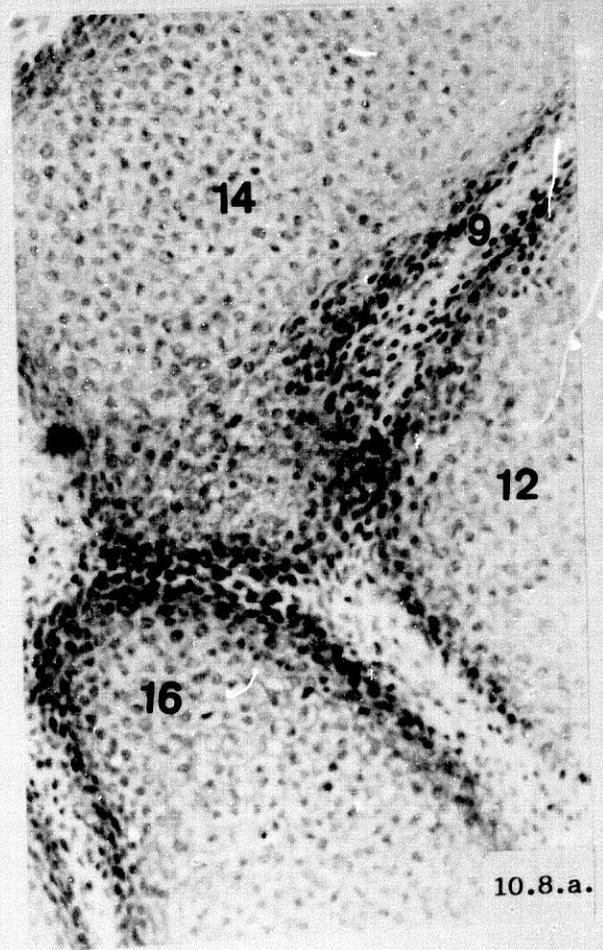
10.7.



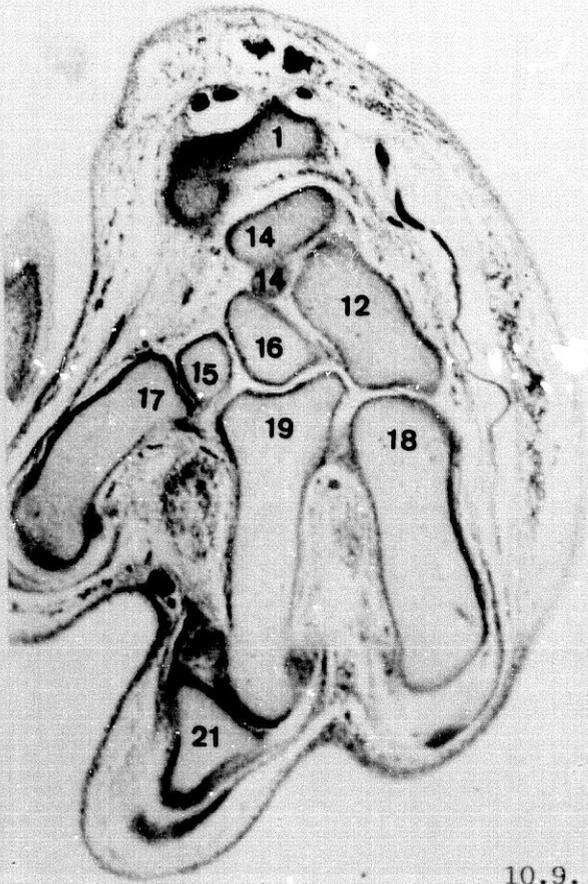
10.7.a.



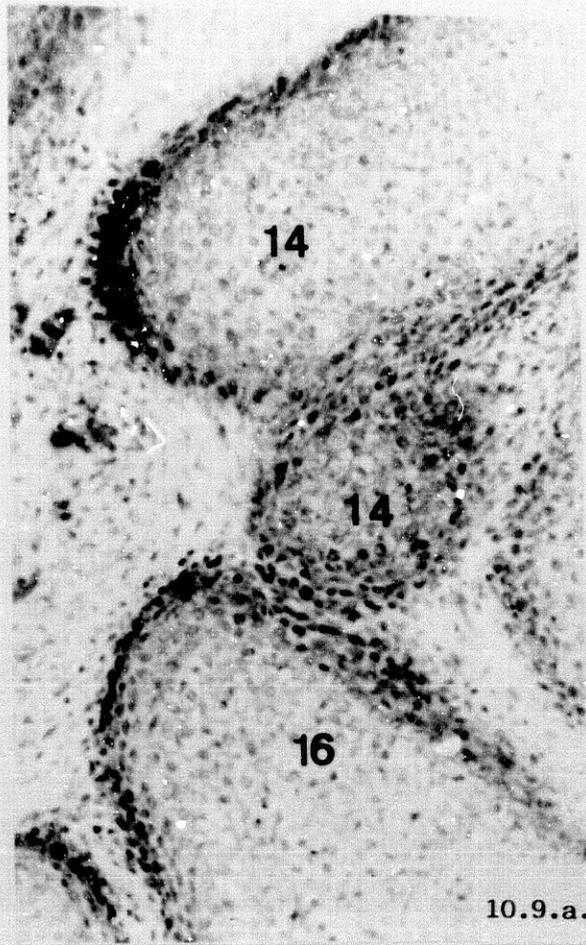
10.8.



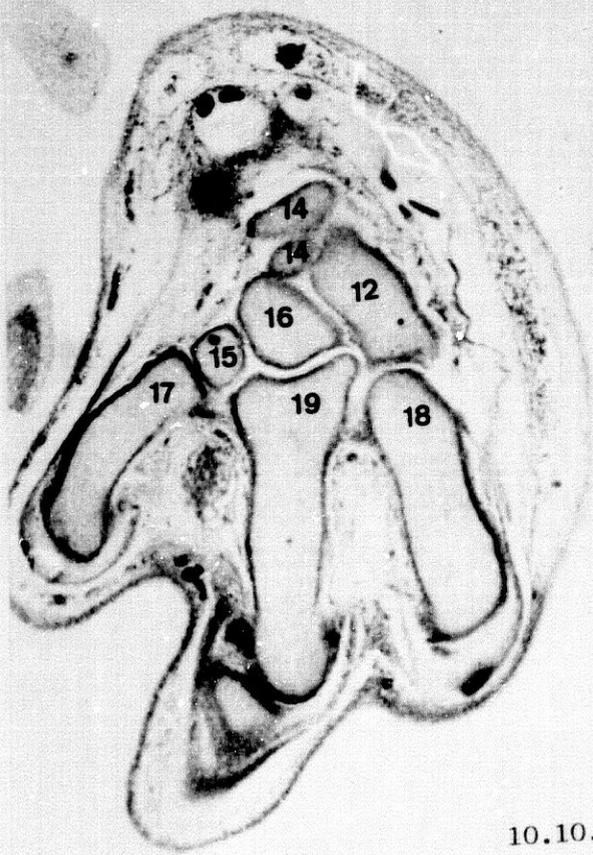
10.8.a.



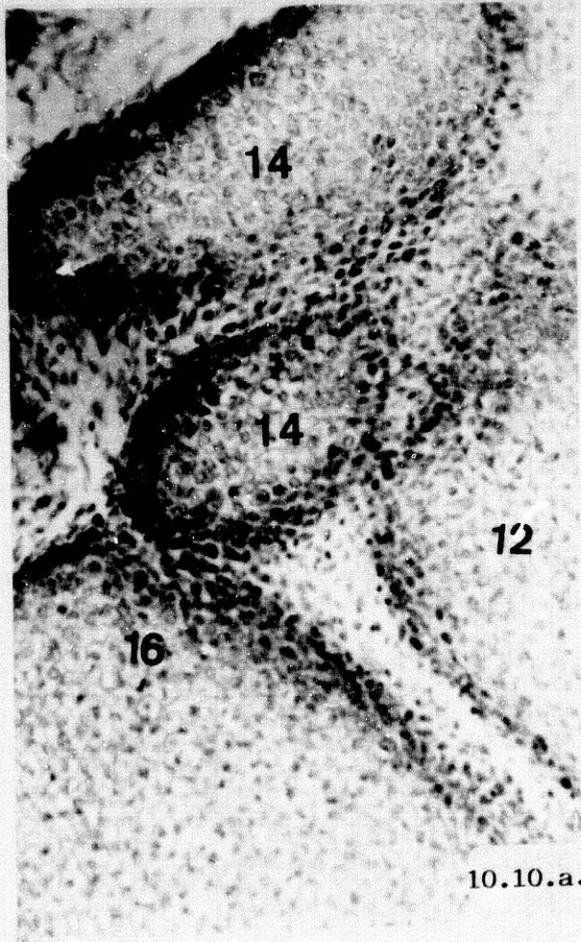
10.9.



10.9.a.



10.10.



10.10.a.

Fig. 10.9.

- 1: Extremidad distal del radio.
- 12: Grande.
- 14: Escafoides con su tubérculo.
- 15: Trapecio.
- 16: Trapezoides.
- 17: Primer metacarpiano.
- 18: Tercer metacarpiano.
- 19: Segundo metacarpiano.
- 21: Falanges.

Fig. 10.9.a.

- 14: Detalle del escafoides con su tubérculo.
- 16: Detalle del trapezoides.

Fig. 10.10.

- 12: Grande.
- 14: Escafoides con su tubérculo.
- 15: Trapecio.
- 16: Trapezoides.
- 17: Primer metacarpiano.
- 18: Tercer metacarpiano.
- 19: Segundo metacarpiano.

Fig. 10.10.a.

- 12: Detalle del grande.
- 14: Detalle del escafoides con su tubérculo.
- 16: Detalle del trapezoides.

P R O T O C O L O -11-

(Estadío 23 de O'Rahilly)

Embrión Humano: H.E.-1 (28 mm.).

Embrión Humano: B.B.-2 (30 mm.).

Embrión Humano: H.-23 (31 mm.).

Embrión Humano: H.E.-1 (28 mm.).

Fig. 11.1.

- 1: Radio.
- 2: Cúbito con su apófisis estiloides.
- 3: Piramidal.
- 12: Escafoides.
- 17: Semilunar.

Fig. 11.2.

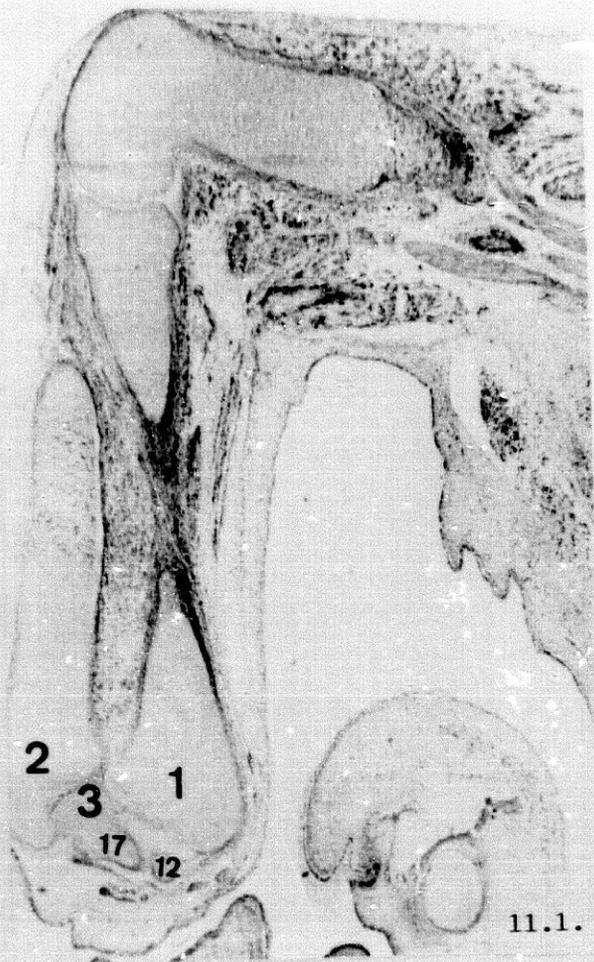
- 1: Extremidad distal del radio.
- 2: Cabeza del cúbito con su apófisis estiloides.
- 3: Piramidal.
- 12: Escafoides.
- 17: Semilunar.

Fig. 11.3.

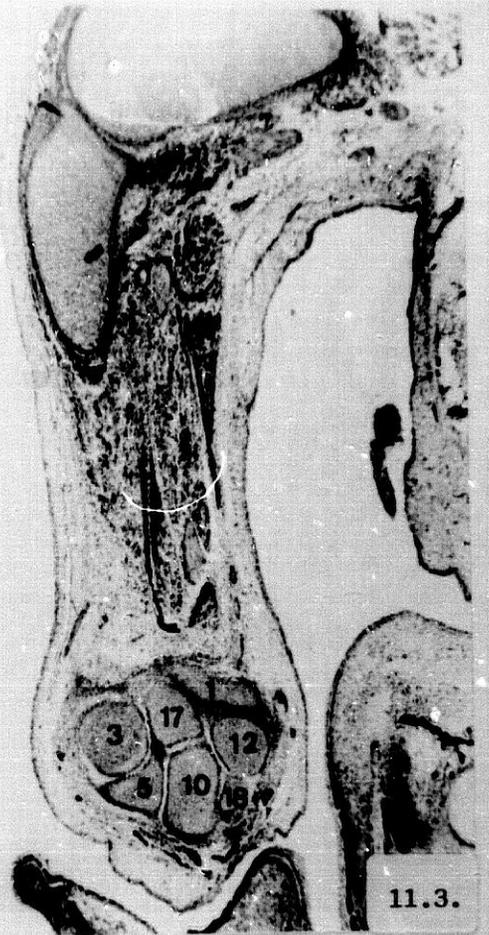
- 1: Extremidad distal del radio.
- 3: Piramidal.
- 5: Ganchoso.
- 10: Grande.
- 12: Escafoides.
- 17: Semilunar.
- 18: Trapezoides.

Fig. 11.3.a.

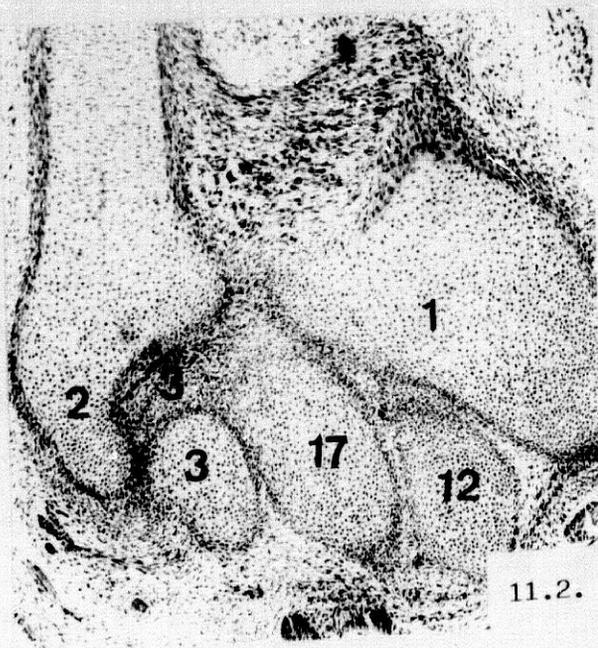
- 1: Detalle de la extremidad distal del radio.
- 3: Detalle del piramidal.
- 5: Detalle del ganchoso.
- 10: Detalle del grande.
- 12: Detalle del escafoides.
- 17: Detalle del semilunar.
- 18: Detalle del trapezoides.



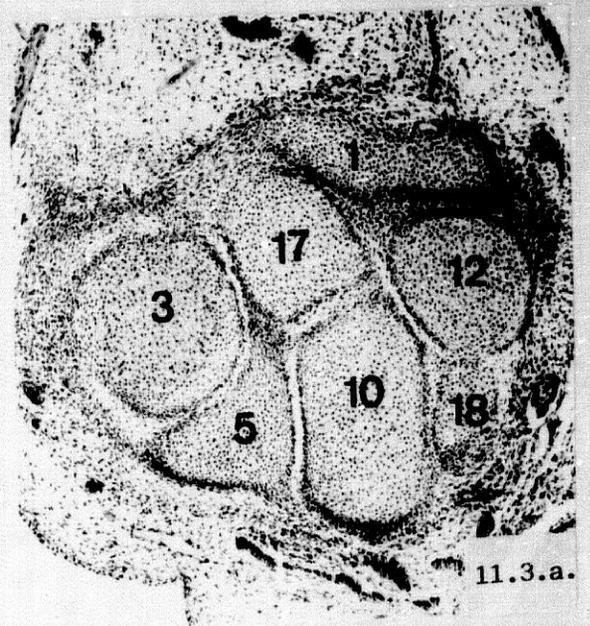
11.1.



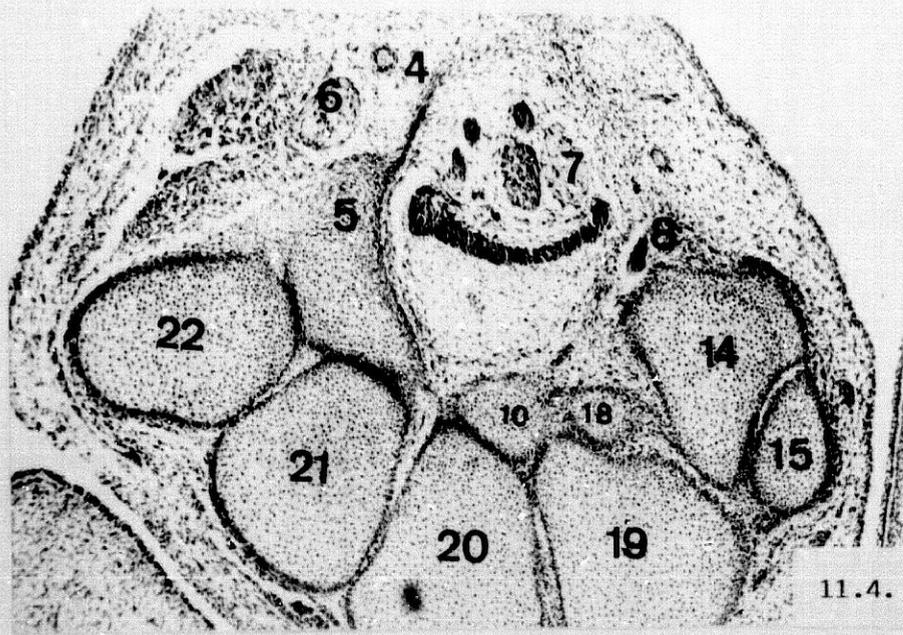
11.3.



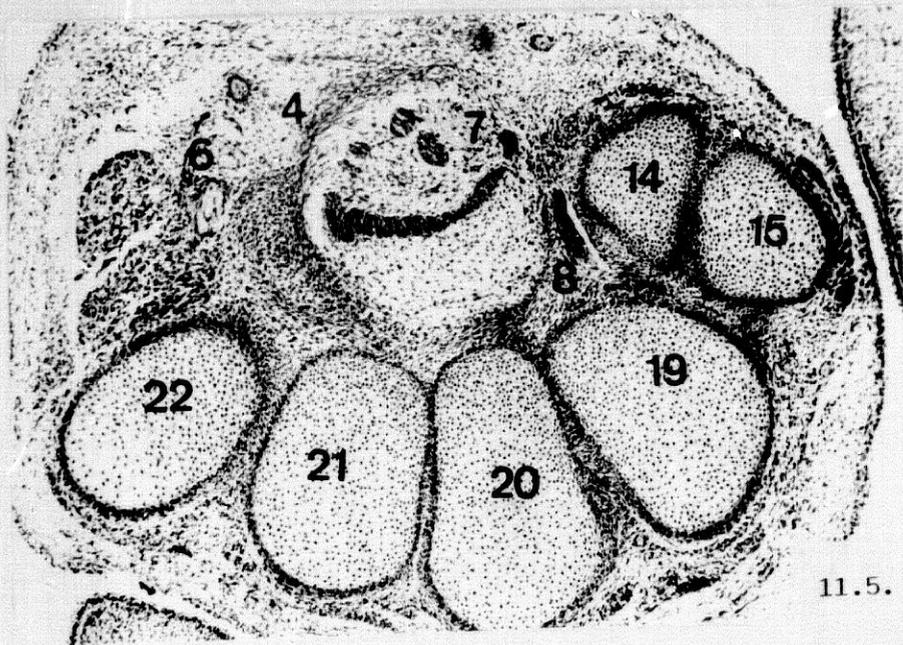
11.2.



11.3.a.



11.4.



11.5.

Fig. 11.4.

- 4: Ligamento transverso anterior del carpo.
- 5: Ganchoso.
- 6: Ramo profundo del nervio cubital.
- 7: Nervio mediano.
- 8: Tendón del músculo palmar mayor.
- 10: Grande.
- 14: Trapecio.
- 15: Primer metacarpiano.
- 18: Trapezoides.
- 19: Segundo metacarpiano.
- 20: Tercer metacarpiano.
- 21: Cuarto metacarpiano.
- 22: Quinto metacarpiano.

Fig. 11.5.

- 4: Ligamento transverso anterior del carpo.
- 6: Ramo profundo del nervio cubital.
- 7: Nervio mediano.
- 8: Tendón del músculo palmar mayor.
- 14: Trapecio.
- 15: Primer metacarpiano.
- 19: Segundo metacarpiano.
- 20: Tercer metacarpiano.
- 21: Cuarto metacarpiano.
- 22: Quinto metacarpiano.

Fig. 11.6.

- 1: Extremidad distal del radio.
- 9: Ligamento radio-carpiano anterior.
- 10: Grande.
- 11: Molde condrogénico del hueso pisiforme.
- 12: Escafoides.
- 17: Semilunar.
- 20: Tercer metacarpiano.
- 21: Cuarto metacarpiano.

Fig. 11.7.

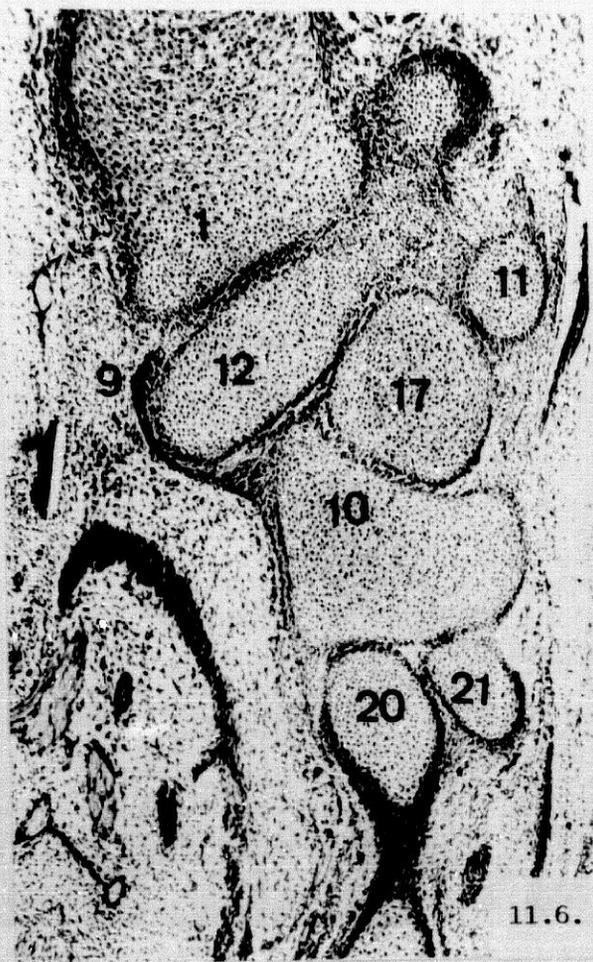
- 1: Extremidad distal del radio.
- 3: Piramidal.
- 5: Ganchoso.
- 10: Grande.
- 12: Escafoides.
- 17: Semilunar.
- 21: Cuarto metacarpiano.

Fig. 11.8.

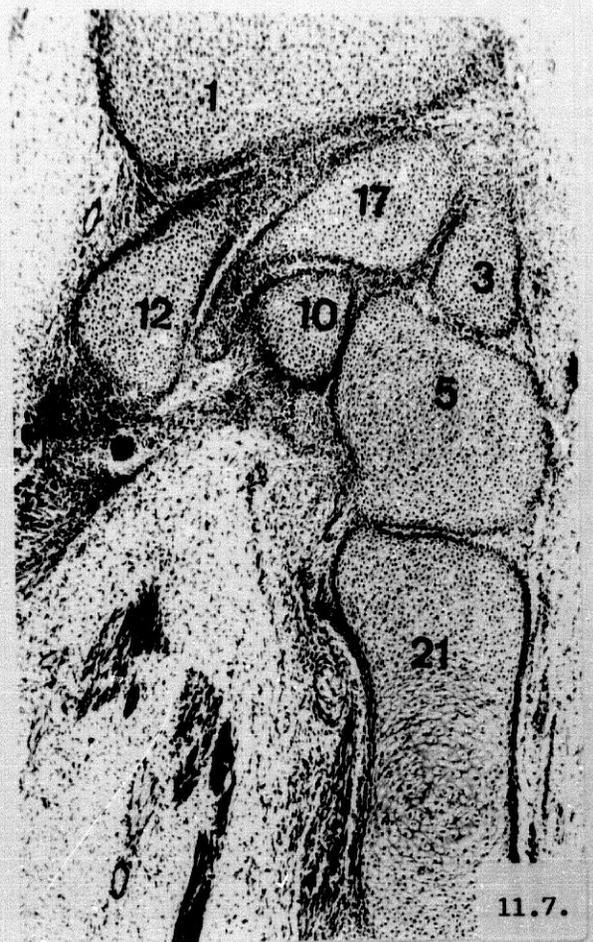
- 1: Extremidad distal del radio.
- 5: Ganchoso.
- 10: Grande.
- 12: Escafoides.
- 14: Trapecio.
- 17: Semilunar.
- 20: Tercer metacarpiano.
- 21: Cuarto metacarpiano.

Fig. 11.9.

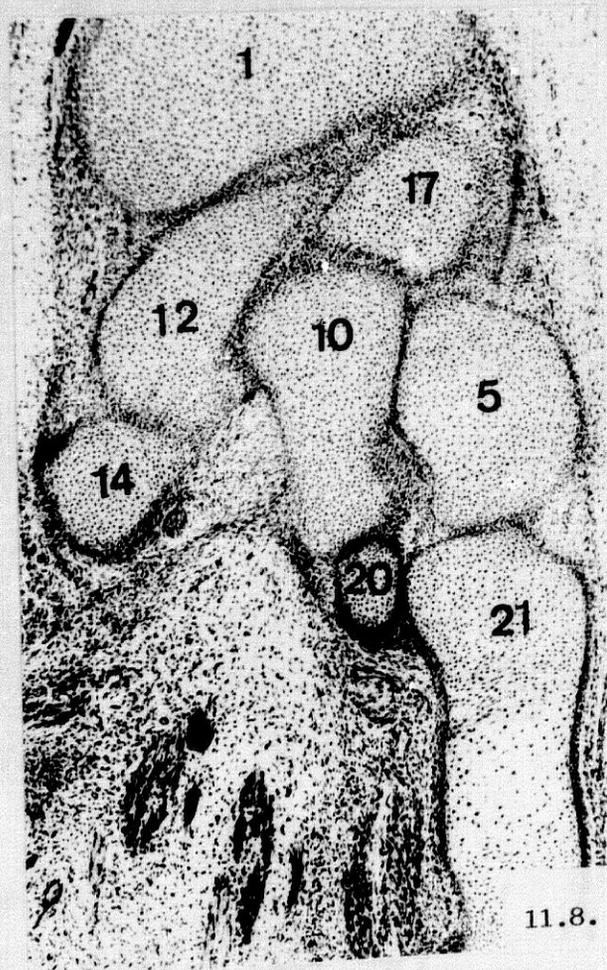
- 1: Extremidad distal del radio.
- 10: Grande.
- 12: Escafoides.
- 13: Músculo aproximador del pulgar.
- 14: Trapecio.
- 15: Primer metacarpiano.
- 18: Trapezoides.
- 19: Segundo metacarpiano.
- 20: Cuarto metacarpiano.



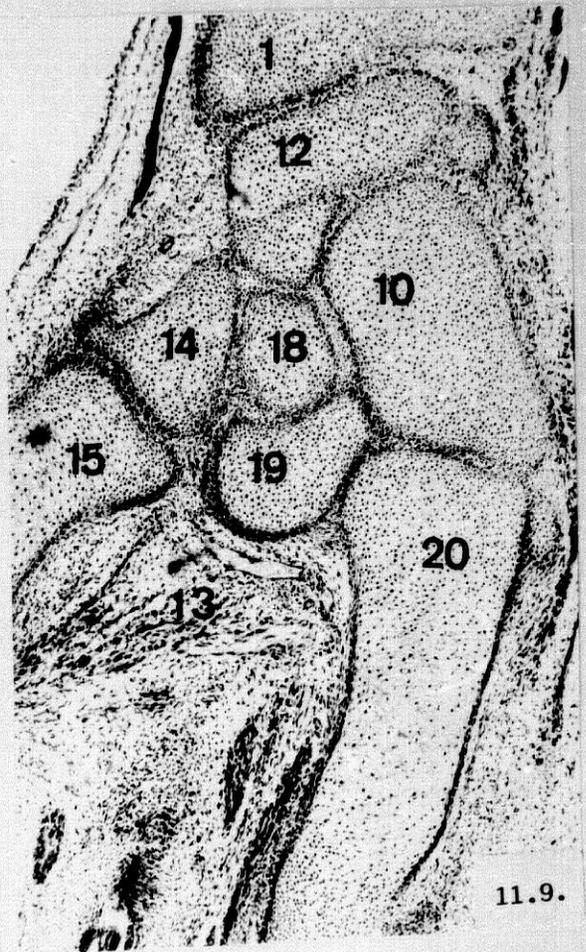
11.6.



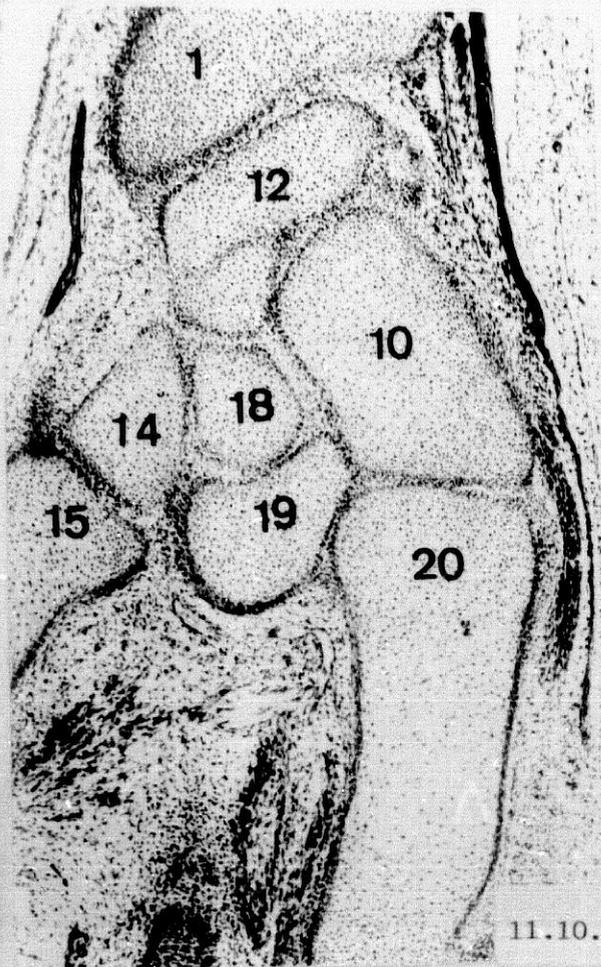
11.7.



11.8.



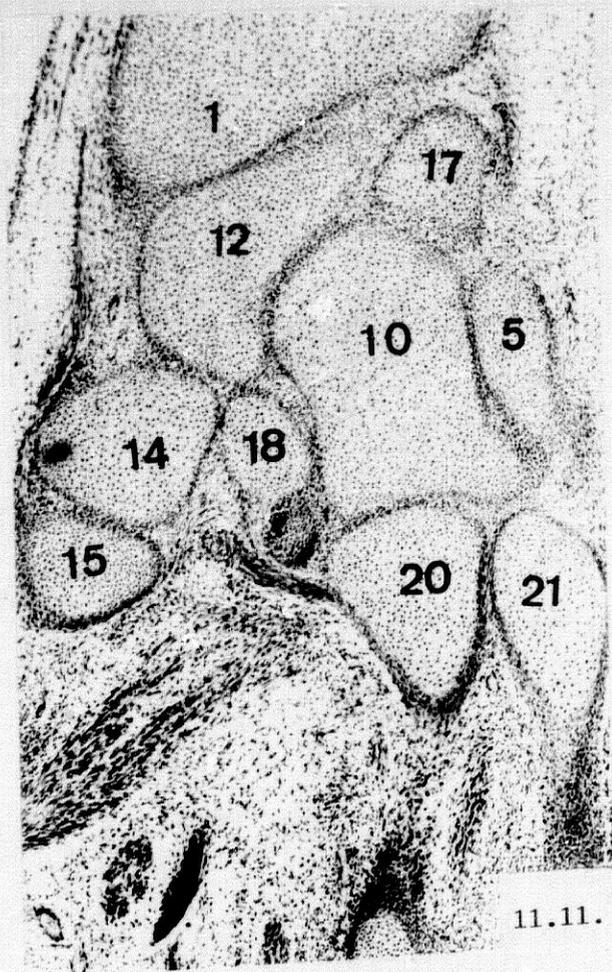
11.9.



11.10.



11.10.a.



11.11.

Fig. 11.10.

- 1: Extremidad distal del radio.
- 10: Grande.
- 12: Escafoides con su tubérculo.
- 14: Trapecio.
- 15: Primer metacarpiano.
- 18: Trapezoides.
- 19: Segundo metacarpiano.
- 20: Tercer metacarpiano.

Fig. 11.10.a.

- 14: Detalle del trapecio.
- 15: Detalle del primer metacarpiano.

Fig. 11.11.

- 1: Extremidad distal del radio.
- 5: Ganchoso.
- 10: Grande.
- 12: Escafoides con su tubérculo.
- 14: Trapecio.
- 15: Primer metacarpiano.
- 17: Semilunar.
- 18: Trapezoides.
- 20: Tercer metacarpiano.
- 21: Cuarto metacarpiano.

Embrión Humano: B.B.-2 (30 mm.).

Fig. 11.12.

- 1: Extremidad distal del radio.
- 14: Trapecio.
- 15: Primer metacarpiano.
- 18: Trapezoides.
- 19: Segundo metacarpiano.
- 20: Tercer metacarpiano.

Fig. 11.12.a.

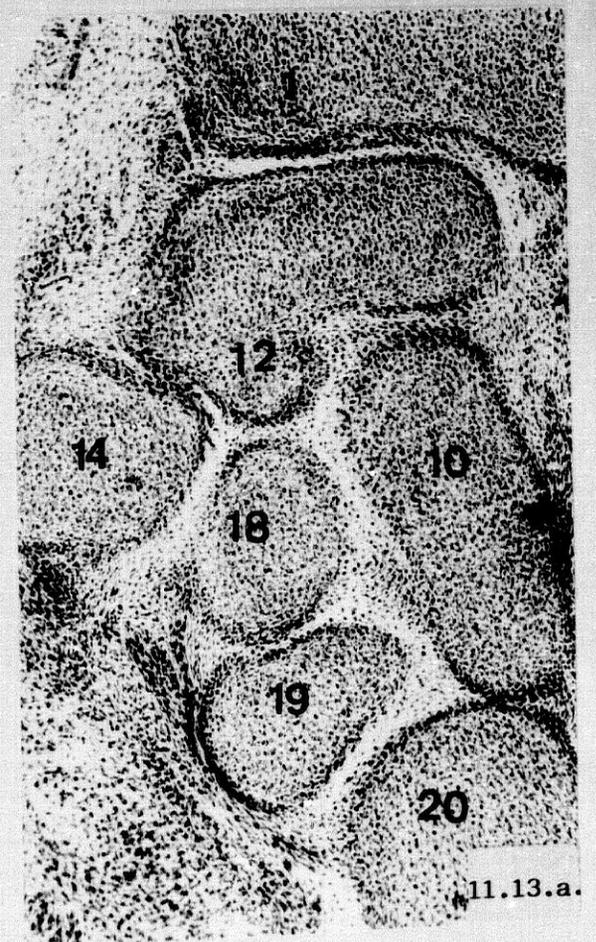
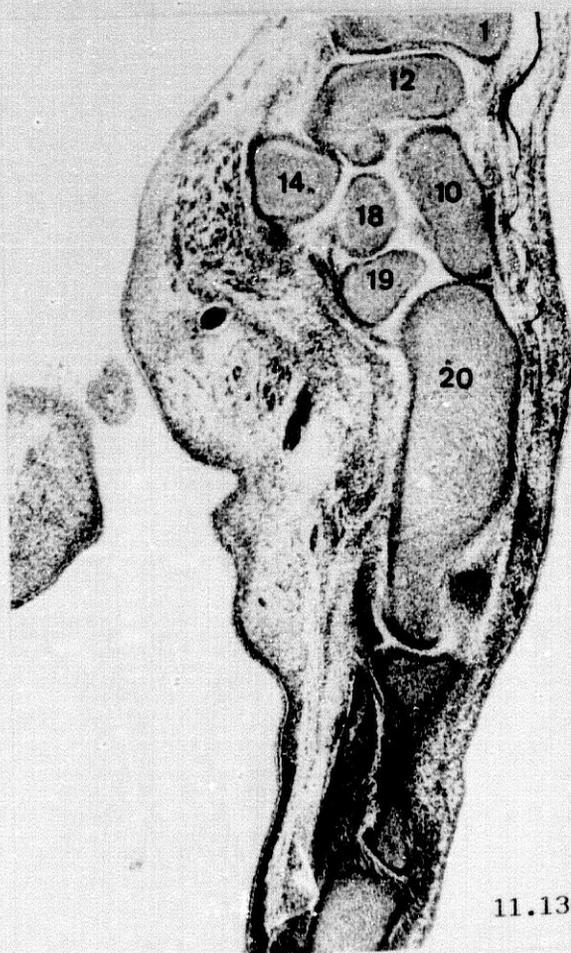
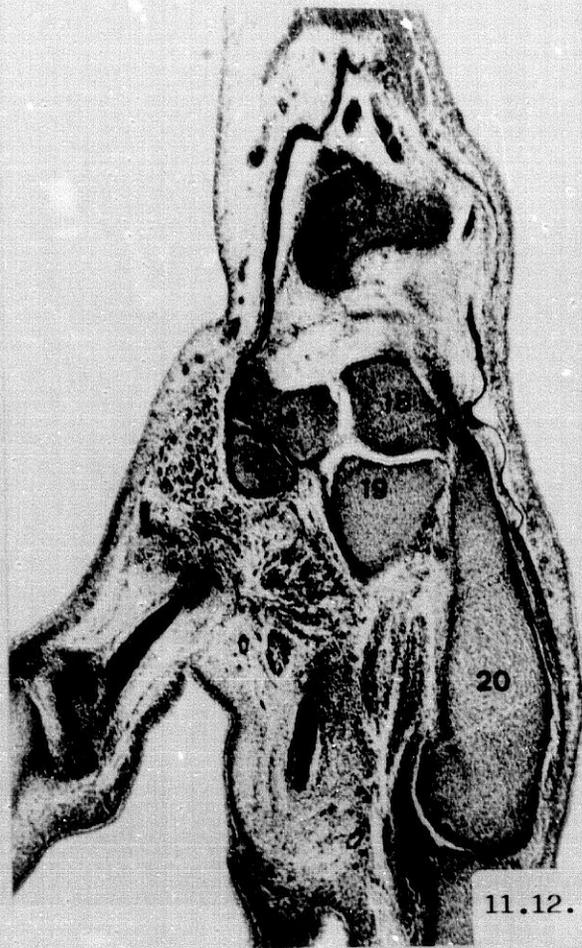
- 14: Detalle del trapecio.
- 15: Detalle del primer metacarpiano.

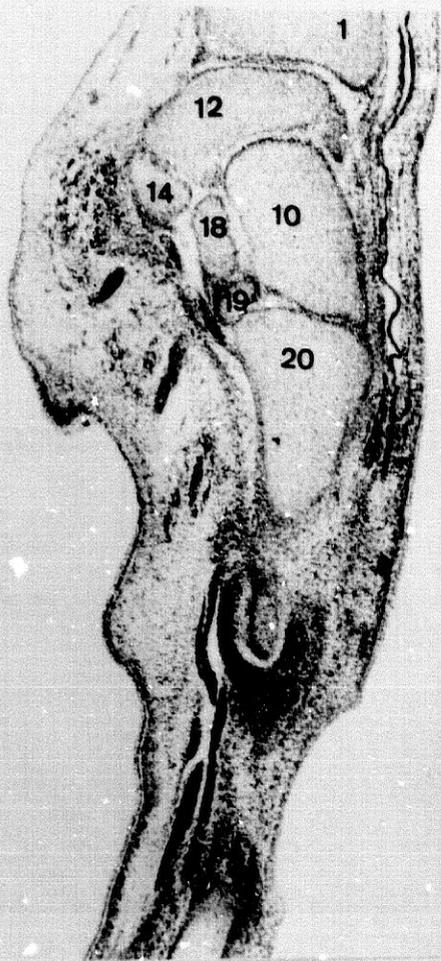
Fig. 11.13.

- 1: Extremidad distal del radio.
- 10: Grande.
- 12: Escafoides.
- 14: Trapecio.
- 18: Trapezoides.
- 19: Segundo metacarpiano.
- 20: Tercer metacarpiano.

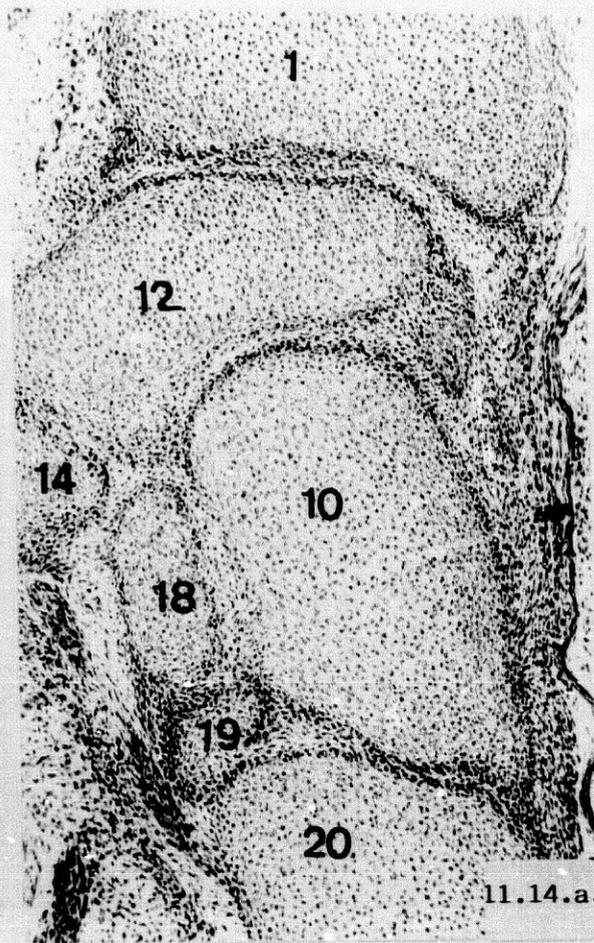
Fig. 11.13.a.

- 1: Detalle de la extremidad distal del radio.
- 10: Detalle del grande.
- 12: Detalle del escafoides.
- 14: Detalle del trapecio.
- 18: Detalle del trapezoides.
- 19: Detalle del segundo metacarpiano.
- 20: Detalle del tercer metacarpiano.

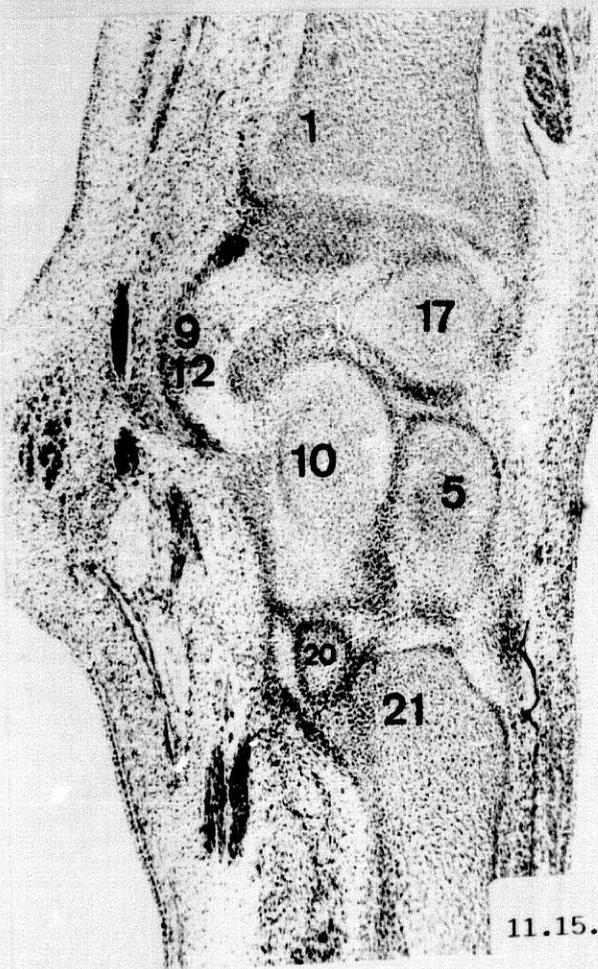




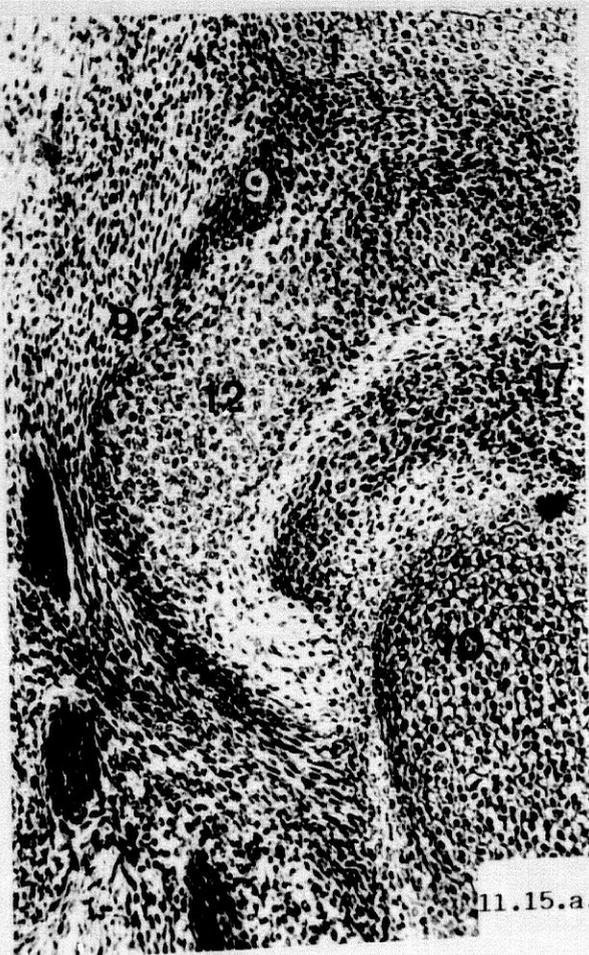
11.14.



11.14.a.



11.15.



11.15.a.

Fig. 11.14.

- 1: Extremidad distal del radio.
- 10: Grande.
- 12: Escafoides.
- 14: Trapecio.
- 18: Trapezoides.
- 19: Segundo metacarpiano.
- 20: Tercer metacarpiano.

Fig. 11.14.a.

- 1: Detalle de la extremidad distal del radio.
- 10: Detalle del grande.
- 12: Detalle del escafoides.
- 14: Detalle del trapecio.
- 18: Detalle del trapezoides.
- 19: Detalle del segundo metacarpiano.
- 20: Detalle del tercer metacarpiano.

Fig. 11.15.

- 1: Extremidad distal del radio.
- 5: Ganchoso.
- 9: Ligamento radio-carpiano anterior.
- 10: Grande.
- 12: Escafoides.
- 17: Semilunar.
- 20: Tercer metacarpiano.
- 21: Cuarto metacarpiano.

Fig. 11.15.a.

- 1: Detalle de la extremidad distal del radio.
- 9: Detalle del ligamento radio-carpiano anterior.
- 10: Detalle del grande.
- 12: Detalle del escafoides.
- 17: Detalle del semilunar.

Embrión Humano: H.-23 (31 mm.).

Fig. 11.16.

- 1: Extremidad distal del radio.
- 10: Grande.
- 12: Escafoides.
- 14: Trapecio.
- 15: Primer metacarpiano.
- 17: Semilunar.
- 18: Trapezoides.
- 19: Segundo metacarpiano.
- 20: Tercer metacarpiano.
- 23: Falanges.

Fig. 11.17.

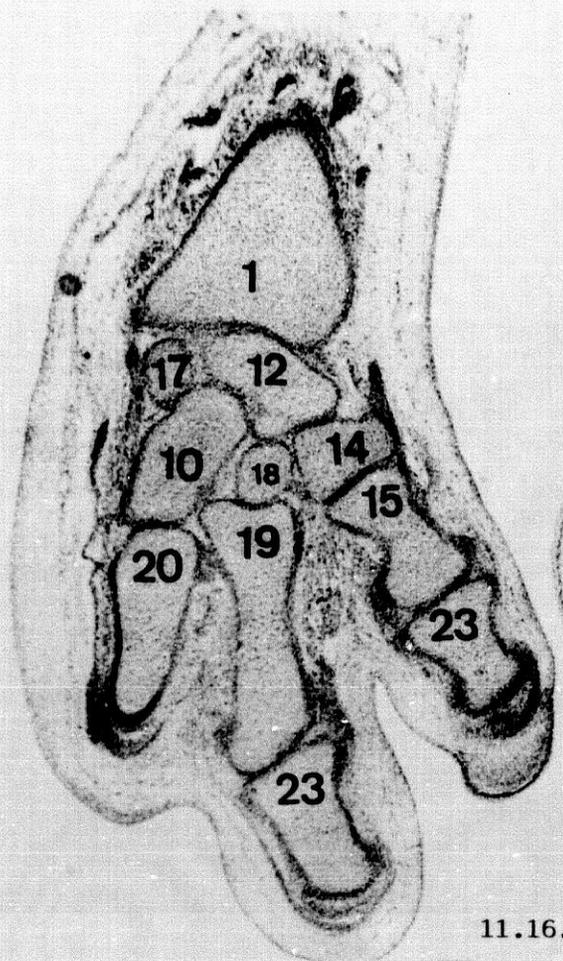
- 1: Extremidad distal del radio.
- 5: Ganchoso.
- 10: Grande.
- 12: Escafoides.
- 14: Trapecio.
- 15: Primer metacarpiano.
- 17: Semilunar.
- 18: Trapezoides.
- 19: Segundo metacarpiano.
- 20: Tercer metacarpiano.
- 23: Falanges.

Fig. 11.18.

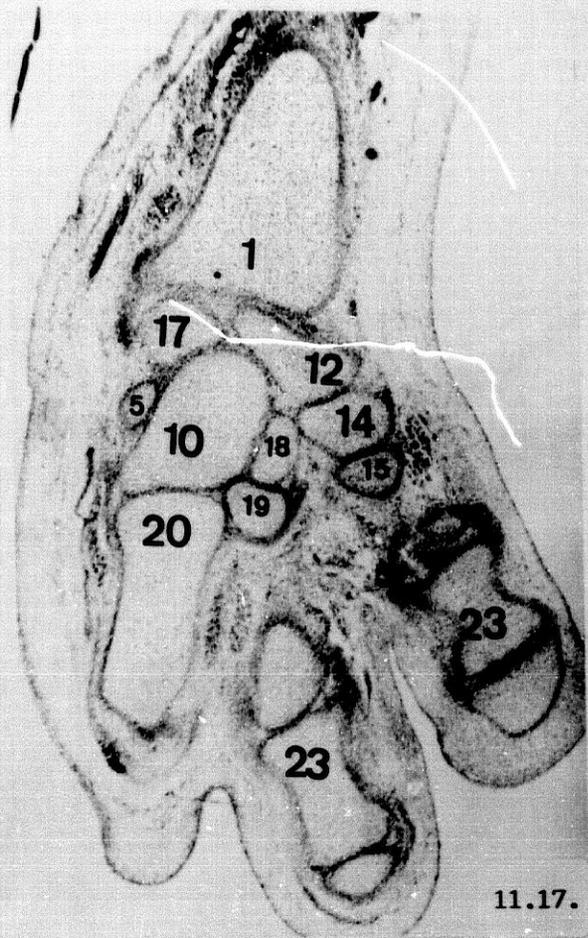
- 1: Extremidad distal del radio.
- 5: Ganchoso.
- 10: Grande.
- 12: Escafoides.
- 14: Trapecio.
- 17: Semilunar.
- 18: Trapezoides.
- 19: Segundo metacarpiano.
- 20: Tercer metacarpiano.
- 21: Cuarto metacarpiano.
- 23: Falanges.

Fig. 11.18.a.

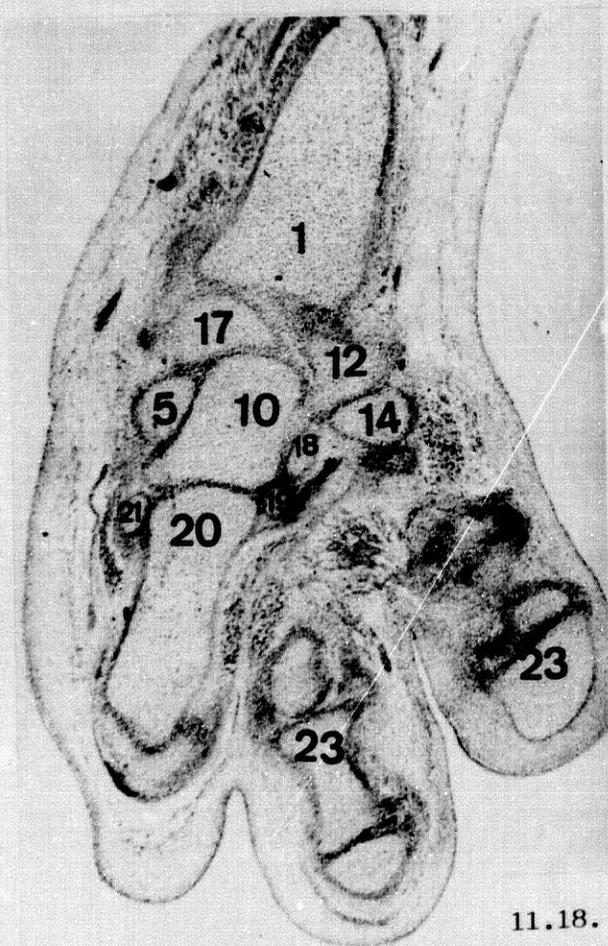
- 1: Detalle de la extremidad distal del radio.
- 10: Detalle del grande.
- 12: Detalle del escafoides.
- 17: Detalle del semilunar.



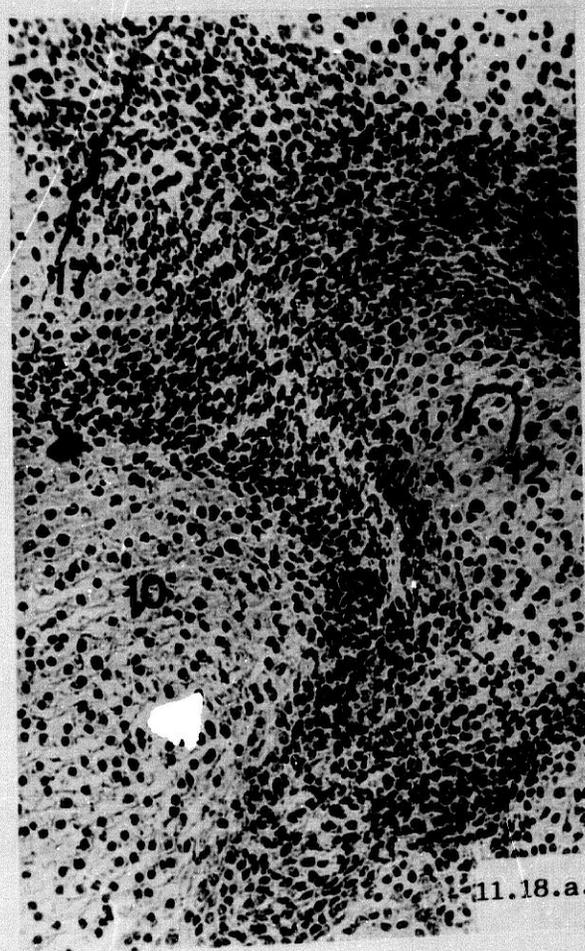
11.16.



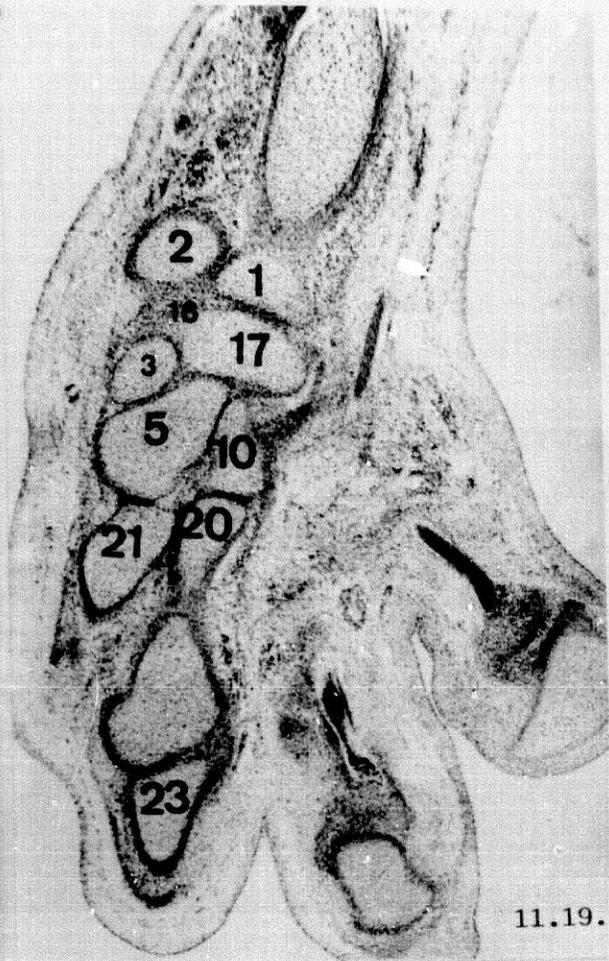
11.17.



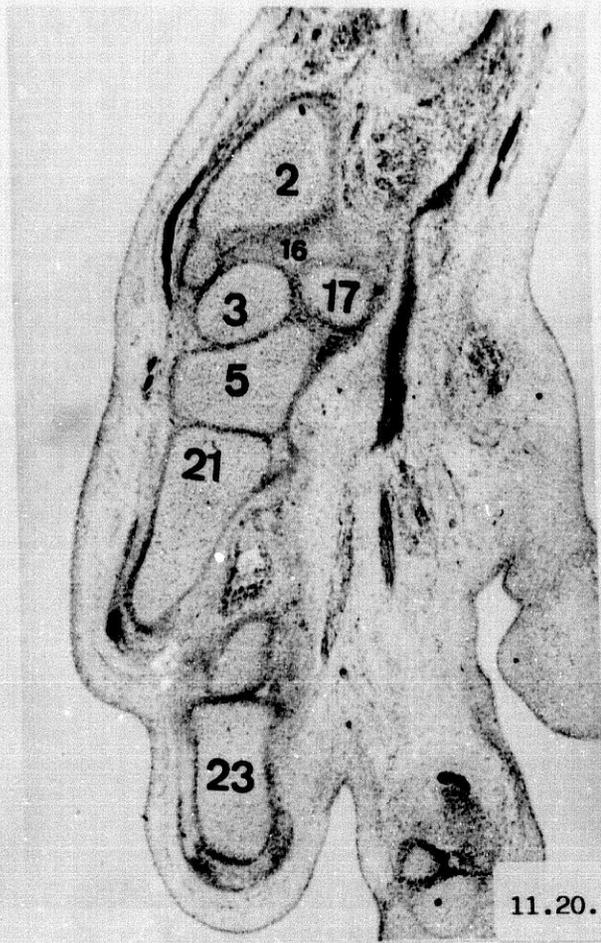
11.18.



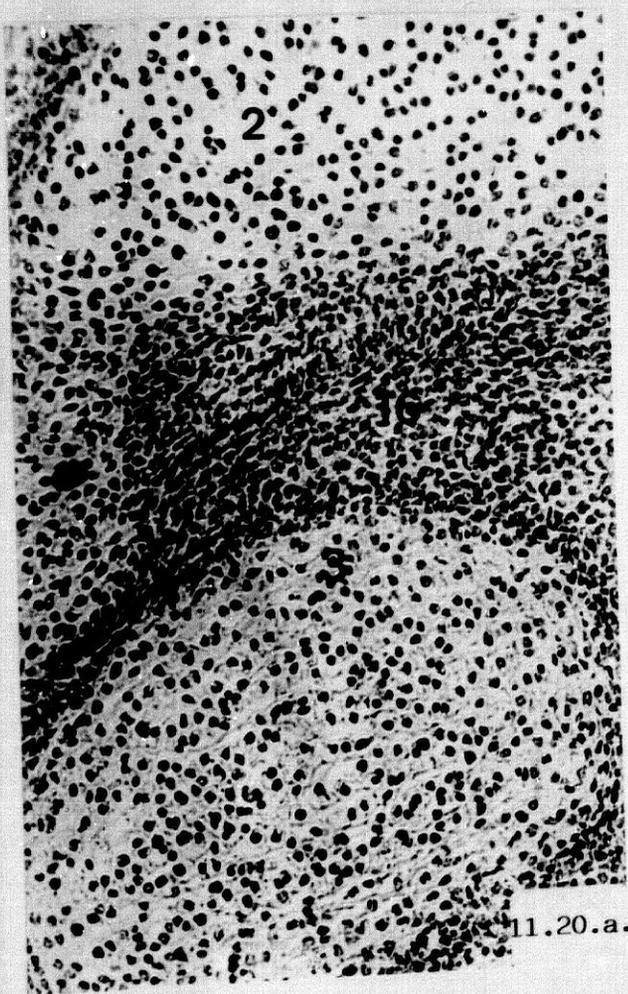
11.18.a.



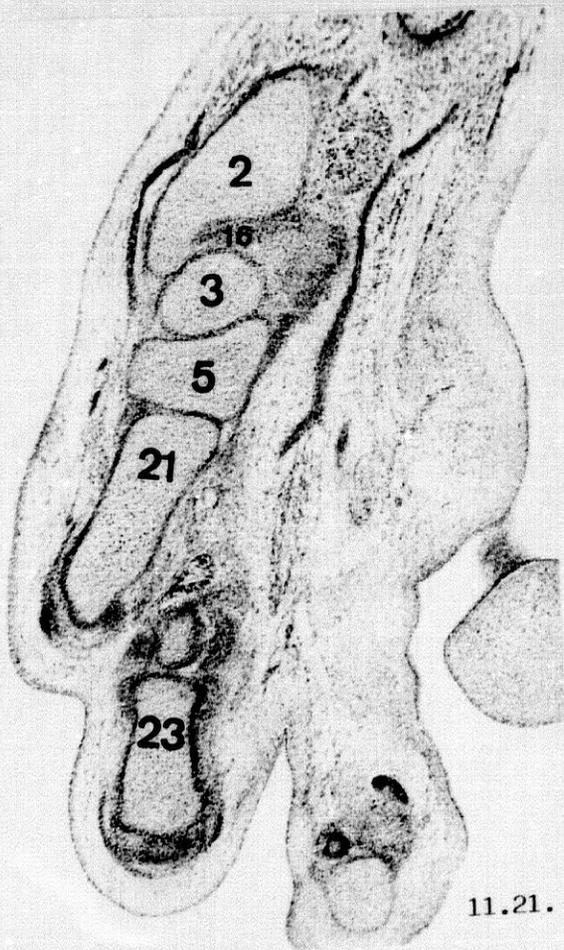
11.19.



11.20.



11.20.a.



11.21.

Fig. 11.19.

- 1: Extremidad distal del radio.
- 2: Cabeza del cúbito.
- 3: Piramidal.
- 5: Ganchoso.
- 10: Grande.
- 16: Ligamento triangular.
- 17: Semilunar.
- 20: Tercer metacarpiano.
- 21: Cuarto metacarpiano.
- 23: Falanges.

Fig. 11.20.

- 2: Cabeza del cúbito con su apófisis estiloides.
- 3: Piramidal.
- 5: Ganchoso.
- 16: Ligamento triangular.
- 17: Semilunar.
- 21: Cuarto metacarpiano.
- 23: Falanges.

Fig. 11.20.a.

- 2: Detalle de la cabeza del cúbito.
- 3: Detalle del piramidal.
- 16: Detalle del ligamento triangular.

Fig. 11.21.

- 2: Cabeza del cúbito con su apófisis estiloides.
- 3: Piramidal.
- 5: Ganchoso.
- 16: Ligamento triangular.
- 21: Cuarto metacarpiano.
- 23: Falanges.

PERIODO FETAL

P R O T O C O L O -12-

(9<sup>a</sup>. Semana)

Feto Humano: C.A.-1 (35 mm.).

Feto Humano: R.I.-1 (36 mm.).

Feto Humano: C.A.-1 (35 mm.).

Fig. 12.1.

- 1: Tubérculo del escafoides.
- 2: Escafoides.
- 3: Ramo profundo del nervio cubital.
- 4: Músculo aproximador del pulgar.
- 5: Extremidad distal del radio.
- 10: Trapezoides.
- 11: Grande.
- 13: Semilunar.
- 16: Piramidal.
- 17: Trapecio.
- 18: Ganchoso.
- 19: Primer metacarpiano.
- 20: Segundo metacarpiano.
- 21: Tercer metacarpiano.
- 22: Cuarto metacarpiano.

Fig. 12.2.

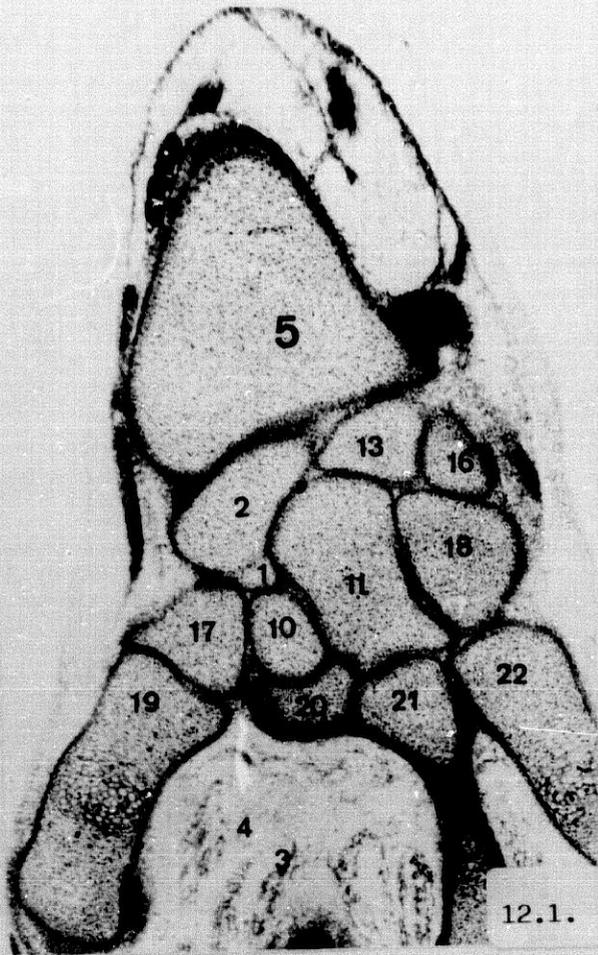
- 1: Tubérculo del escafoides.
- 2: Escafoides.
- 3: Ramo profundo del nervio cubital.
- 4: Músculo aproximador del pulgar.
- 5: Extremidad distal del radio.
- 10: Trapezoides.
- 11: Grande.
- 13: Semilunar.
- 16: Piramidal.
- 17: Trapecio.
- 18: Ganchoso.
- 19: Primer metacarpiano.
- 20: Segundo metacarpiano.
- 21: Tercer metacarpiano.
- 22: Cuarto metacarpiano.

Fig. 12.3.

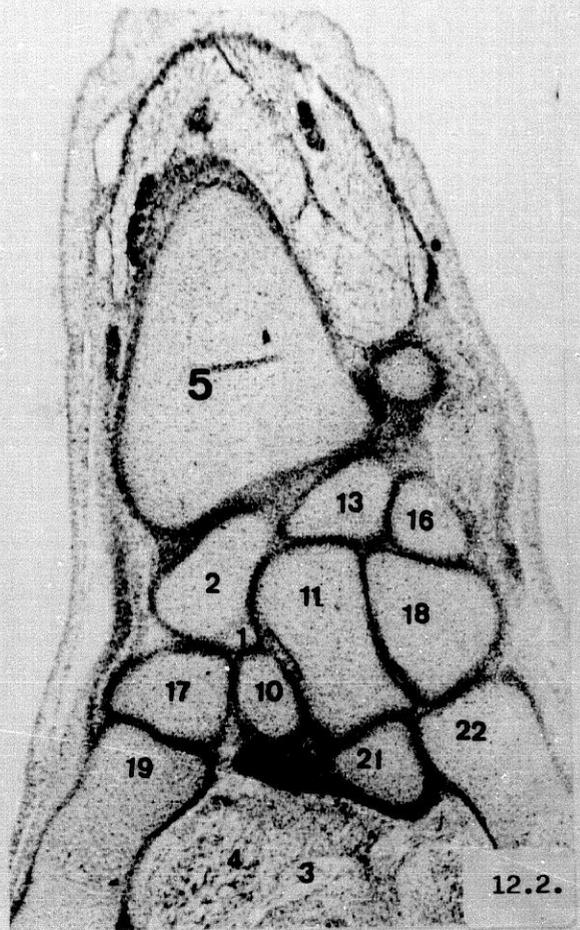
- 1: Tubérculo del escafoides.
- 2: Escafoides.
- 5: Extremidad distal del radio.
- 11: Grande.
- 13: Semilunar.
- 18: Ganchoso.
- 23: Quinto metacarpiano.

Fig. 12.4.

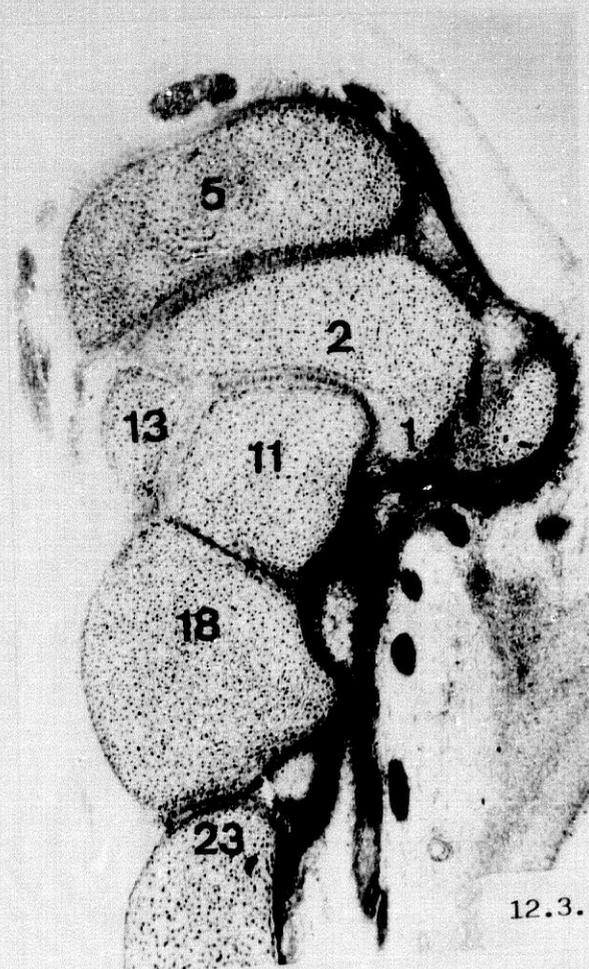
- 2: Escafoides.
- 5: Extremidad distal del radio.
- 6: Ligamento transverso anterior del carpo.
- 7: Banda común de mesénquima para los tendones del flexor común profundo y el origen de los músculos lumbricales.
- 10: Trapezoides.
- 11: Grande.
- 13: Semilunar.
- 22: Cuarto metacarpiano.



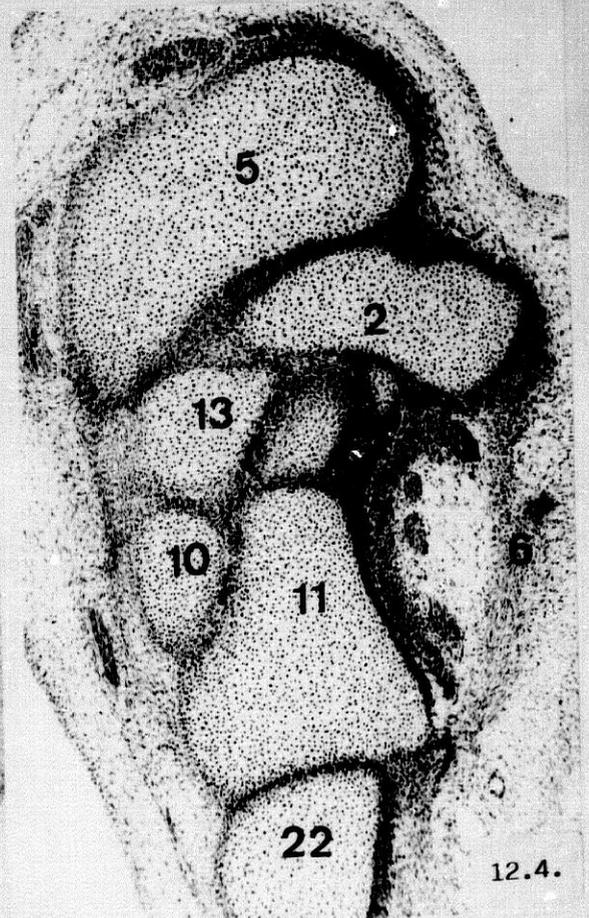
12.1.



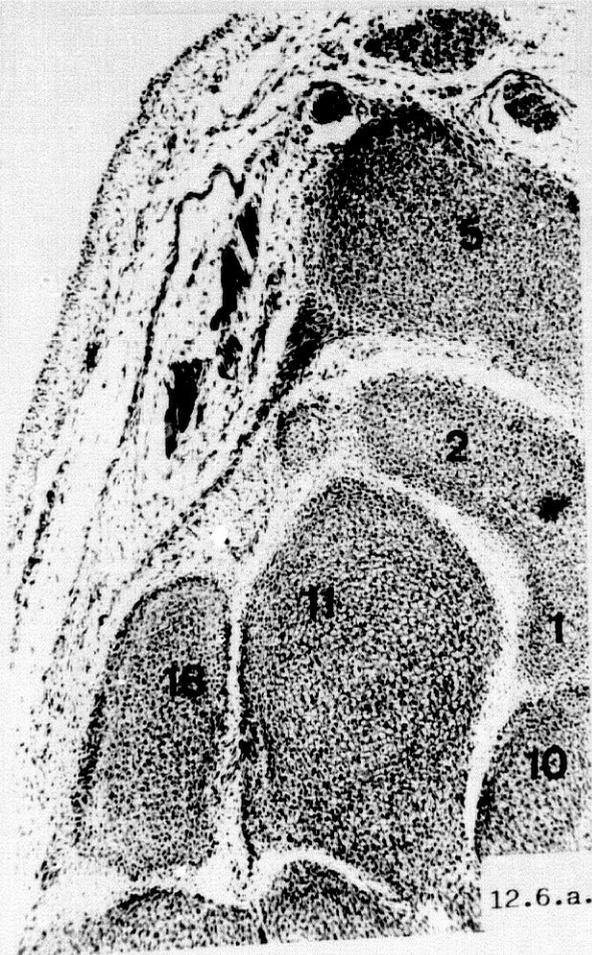
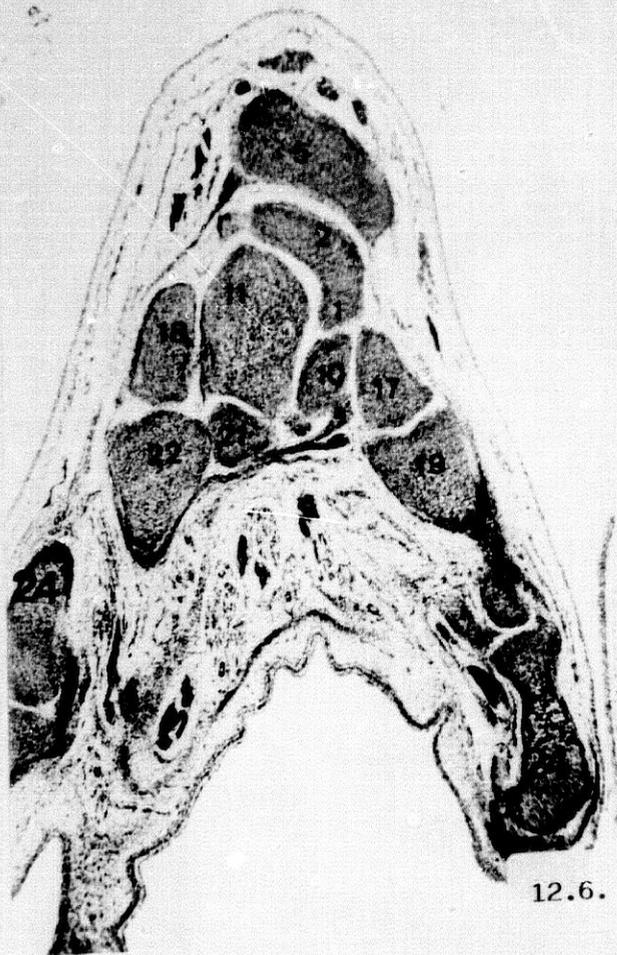
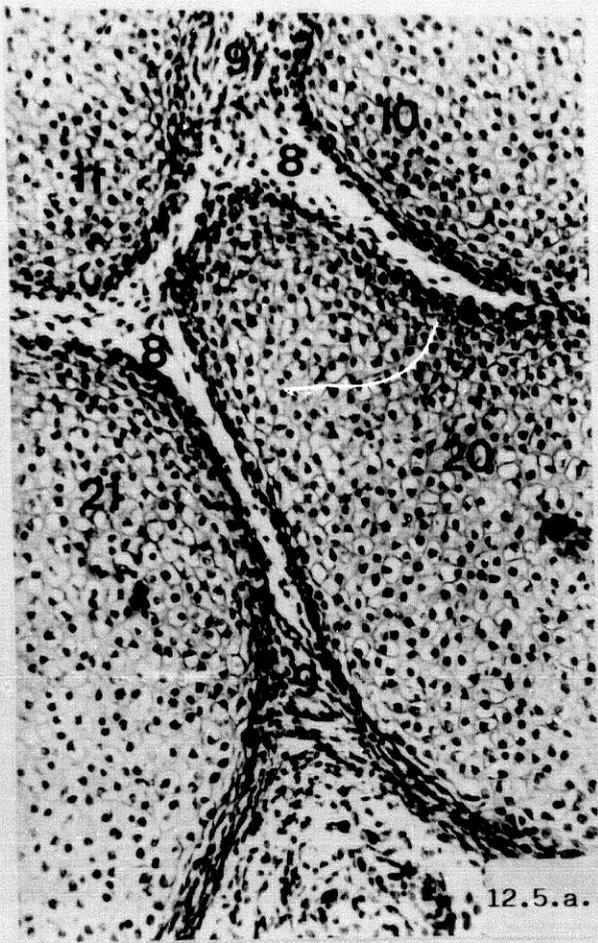
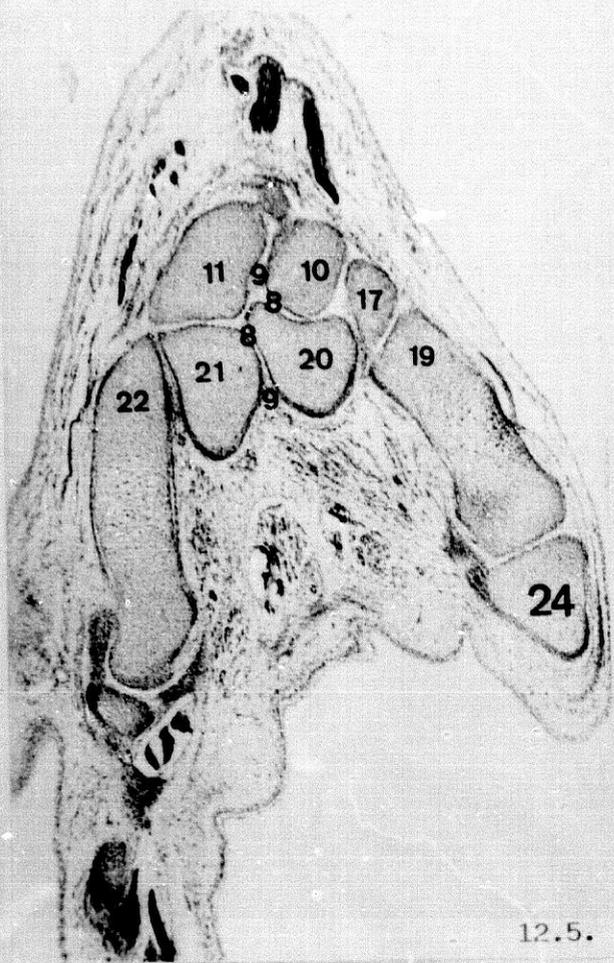
12.2.



12.3.



12.4.



Feto Humano: R.I.-1 (36 mm.).

Fig. 12.5.

- 8: Interzona articular inter y mediocarpiana.
- 9: Ligamentos interóseos.
- 10: Trapezoides.
- 11: Grande.
- 17: Trapecio.
- 19: Primer metacarpiano.
- 20: Segundo metacarpiano.
- 21: Tercer metacarpiano.
- 22: Cuarto metacarpiano.
- 24: Falanges.

Fig. 12.5.a.

- 8: Detalle de la interzona articular inter y mediocarpiana.
- 9: Detalle de los ligamentos interóseos.
- 10: Detalle del trapezoides.
- 11: Detalle del grande.
- 20: Detalle del segundo metacarpiano.
- 21: Detalle del tercer metacarpiano.

Fig. 12.6.

- 1: Tubérculo del escafoides.
- 2: Escafoides.
- 5: Extremidad distal del radio.
- 10: Trapezoides.
- 11: Grande.
- 17: Trapecio.
- 18: Ganchoso.
- 19: Primer metacarpiano.
- 21: Tercer metacarpiano.
- 22: Cuarto metacarpiano.
- 24: Falanges.

Fig. 12.6.a.

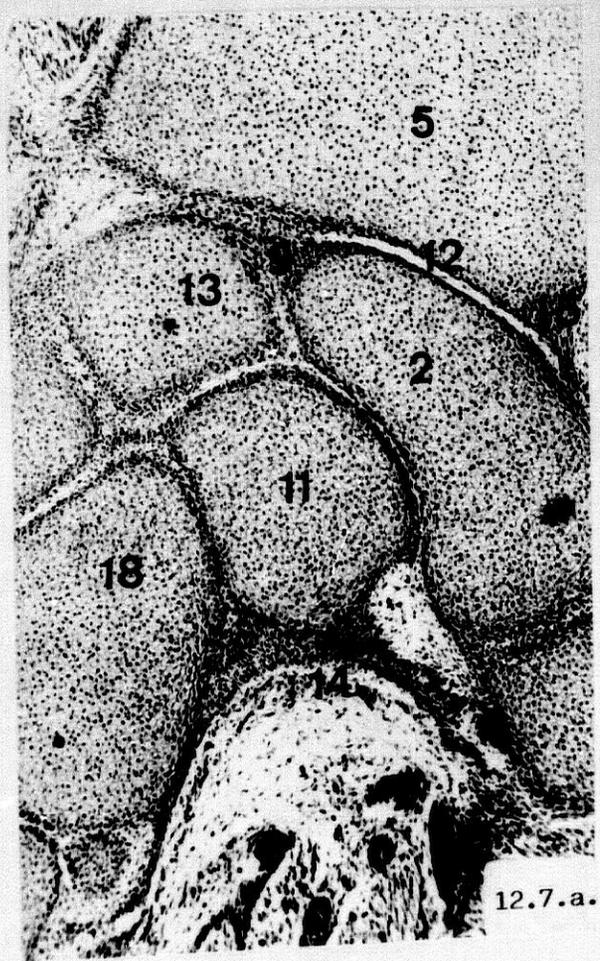
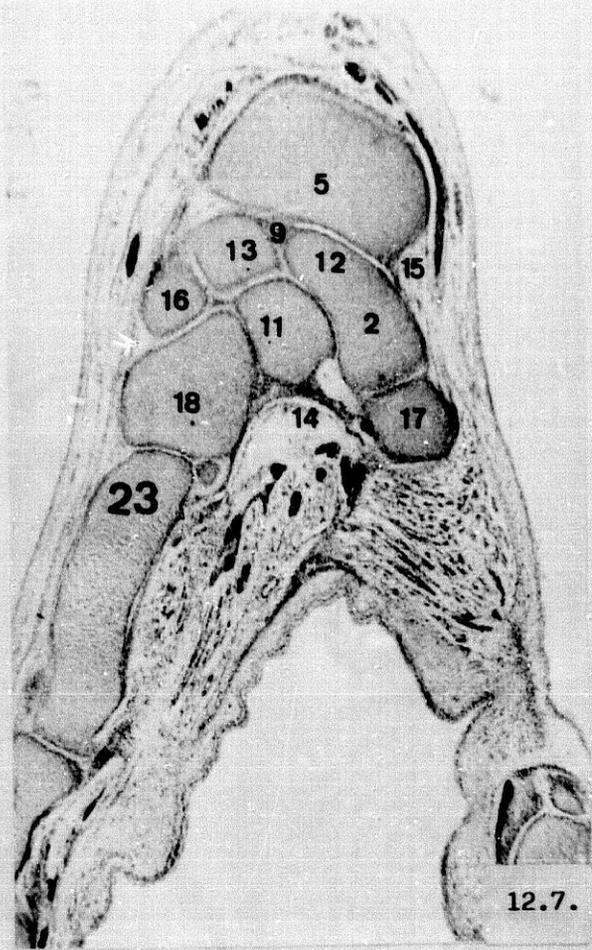
- 1: Detalle del tubérculo del escafoides.
- 2: Detalle del escafoides.
- 5: Detalle de la extremidad distal del radio.
- 10: Detalle del trapezoides.
- 11: Detalle del grande.
- 18: Detalle del ganchoso.

Fig. 12.7.

- 2: Escafoides.
- 5: Extremidad distal del radio.
- 9: Ligamentos interóseos.
- 11: Grande.
- 12: Cavidad articular radio-carpiana.
- 13: Semilunar.
- 14: Ligamento radiado de la palma.
- 15: Ligamento colateral radial.
- 16: Piramidal.
- 17: Trapecio.
- 18: Ganchoso.
- 23: Quinto metacarpiano.

Fig. 12.7.a.

- 2: Detalle del escafoides.
- 5: Detalle de la extremidad distal del radio.
- 9: Detalle de los ligamentos interóseos.
- 11: Detalle del grande.
- 12: Detalle de la cavidad articular radio-carpiana.
- 13: Detalle del semilunar.
- 14: Detalle del ligamento radiado de la palma.
- 15: Detalle del ligamento colateral radial.
- 18: Detalle del ganchoso.



PROTOCOLO -13-

(10<sup>a</sup>. Semana)

Feto Humano: P.E.-7 (41 mm.).

Feto Humano: Z.O.-1 (42 mm.).

Feto Humano: G.V.-1 (45 mm.).

Feto Humano: P.E.-7 (41 mm.).

Fig. 13.1.

- 1: Cuarto metacarpiano.
- 9: Grande.
- 23: Primer metacarpiano.
- 24: Segundo metacarpiano.
- 25: Tercer metacarpiano.
- 26: Trapecio.
- 27: Trapezoides.

Fig. 13.2.

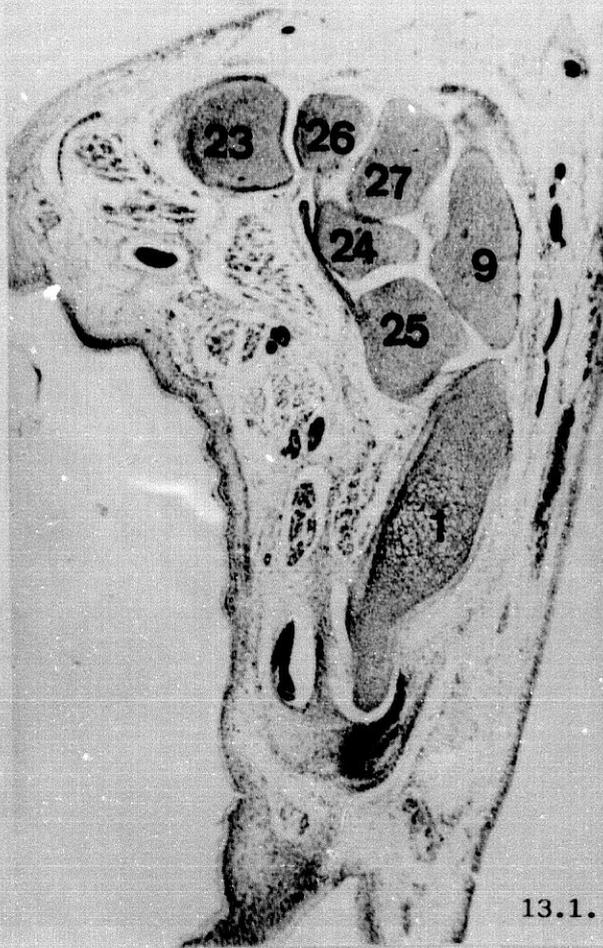
- 1: Cuarto metacarpiano.
- 8: Epífisis distal del radio.
- 9: Grande.
- 14: Semilunar.
- 23: Primer metacarpiano.
- 25: Tercer metacarpiano.
- 26: Trapecio.
- 27: Trapezoides.

Fig. 13.3.

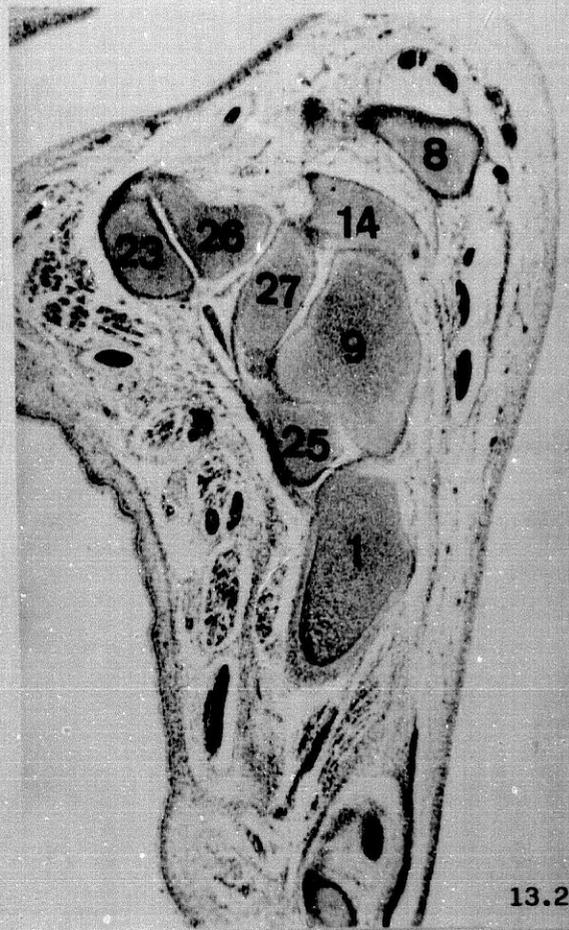
- 2: Cartilificación de los huesos del carpo.
- 3: Cavidad articular radio-carpiana.
- 4: Cavidad articular mediocarpiana.
- 5: Fronda del ligamento transverso anterior del carpo.
- 8: Epífisis distal del radio.
- 9: Grande.
- 18: Ganchoso.
- 26: Trapecio.
- 28: Escafoides.
- 29: Quinto metacarpiano.

Fig. 13.3.a.

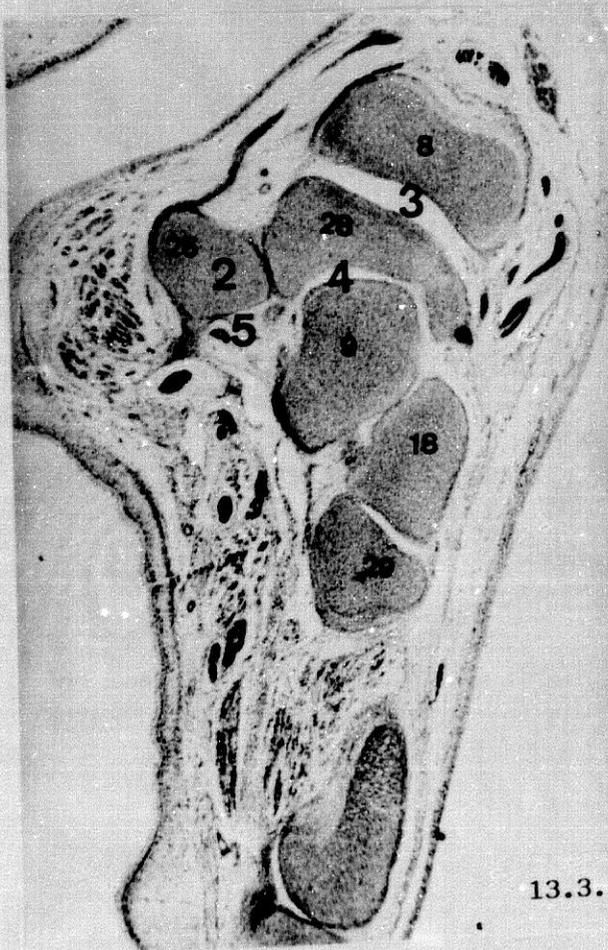
- 2: Detalle de la cartilificación de los huesos del carpo.
- 5: Detalle de la fronda del ligamento carpo transverso anterior.
- 26: Detalle del trapecio.



13.1.



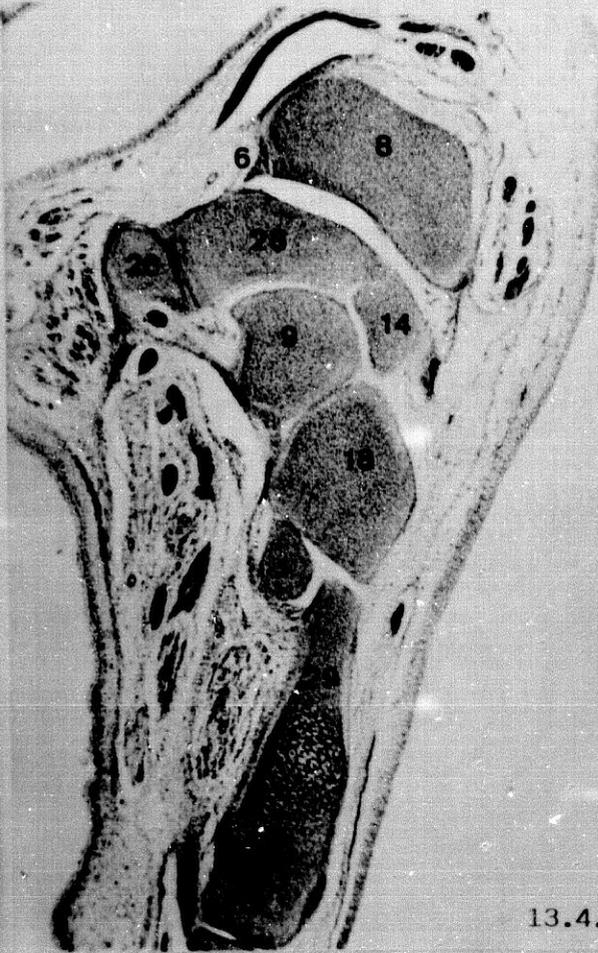
13.2.



13.3.



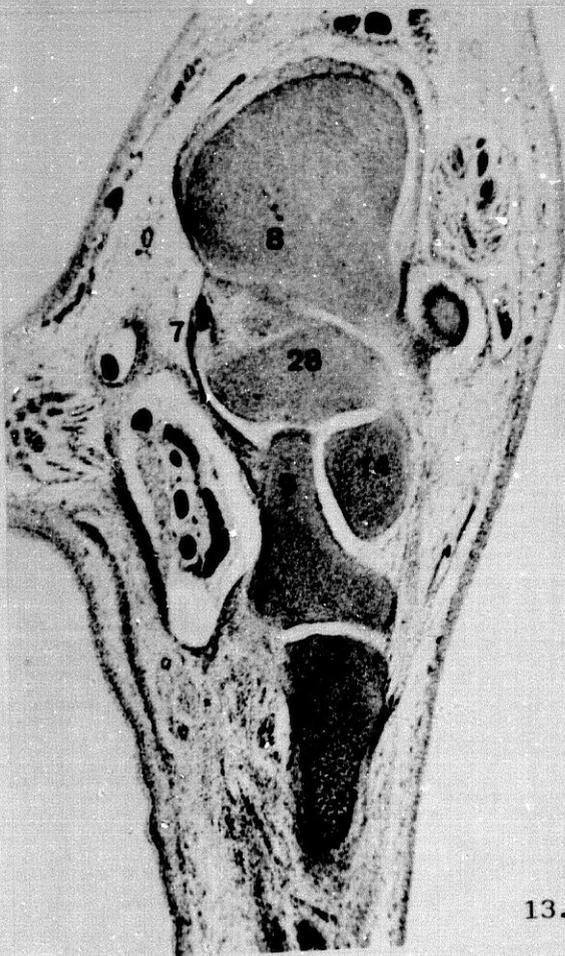
13.3.a.



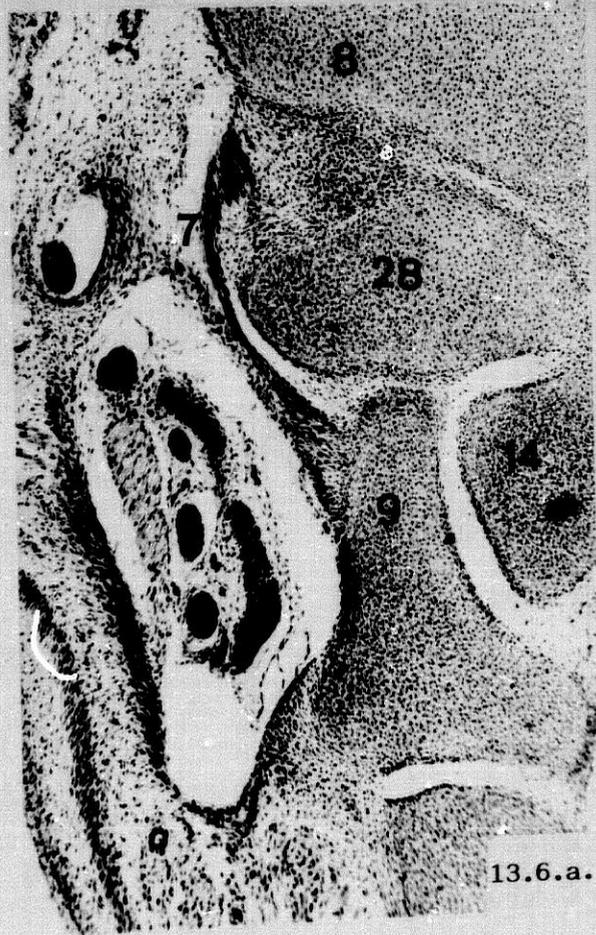
13.4.



13.5.



13.6.



13.6.a.

Fig. 13.4.

- 1: Cuarto metacarpiano.
- 6: Ligamento colateral radial.
- 8: Epífisis distal del radio.
- 9: Grande.
- 14: Semilunar.
- 18: Ganchoso.
- 26: Trapecio.
- 28: Escafoides.
- 29: Quinto metacarpiano.

Fig. 13.5.

- 6: Ligamento colateral radial.
- 8: Epífisis distal del radio.
- 9: Grande.
- 12: Piramidal.
- 14: Semilunar.
- 18: Ganchoso.
- 26: Trapecio.
- 28: Escafoides.
- 29: Quinto metacarpiano.
- 30: Falanges.

Fig. 13.6.

- 7: Ligamento radio-carpiano anterior.
- 8: Epífisis distal del radio.
- 9: Grande.
- 14: Semilunar.
- 25: Tercer metacarpiano.
- 28: Escafoides.

Fig. 13.6.a.

- 7: Detalle del ligamento radio-carpiano anterior.
- 8: Detalle de la epífisis distal del radio.
- 9: Detalle del grande.
- 14: Detalle del semilunar.
- 28: Detalle del escafoides.

Embrión Humano: Z.O.-1 (42 mm.).

Fig. 13.7.

- 1: Cuarto metacarpiano.
- 3: Cavidad articular radio-  
carpiana.
- 4: Cavidad articular medio-  
carpiana.
- 8: Epífisis distal del radio.
- 9: Grande.
- 10: Ligamento triangular.
- 11: Cabeza del cúbito con su  
apófisis estiloides.
- 12: Piramidal.
- 13: Ligamentos interóseos.
- 14: Semilunar.
- 18: Ganchoso.
- 23: Primer metacarpiano.
- 24: Segundo metacarpiano.
- 25: Tercer metacarpiano.
- 26: Trapecio.
- 27: Trapezoides.
- 28: Escafoides.
- 29: Quinto metacarpiano.

Fig. 13.8.

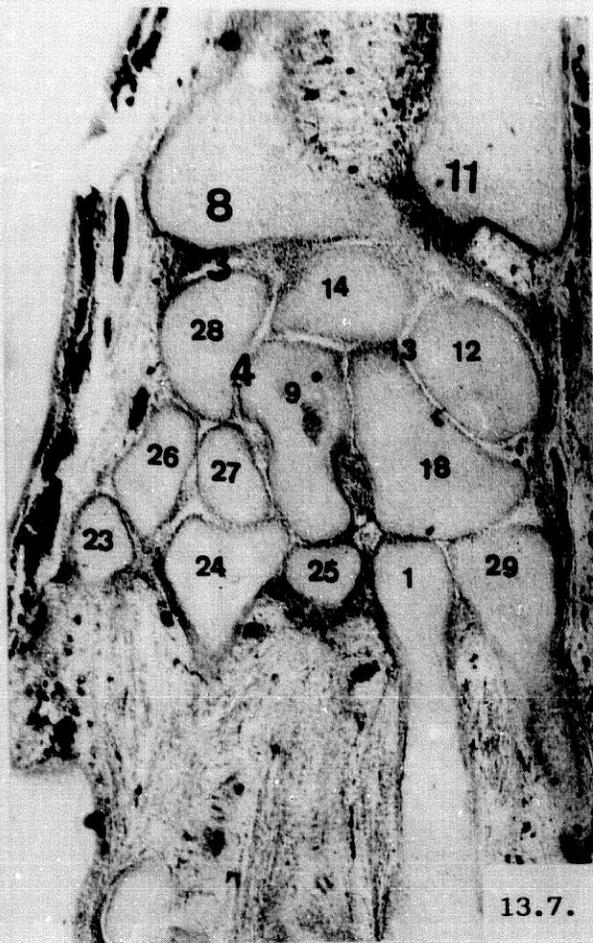
- 1: Cuarto metacarpiano.
- 3: Cavidad articular radio-  
carpiana.
- 4: Cavidad articular medio-  
carpiana.
- 8: Epífisis distal del radio.
- 9: Grande.
- 10: Ligamento triangular.
- 11: Cabeza del cúbito con su  
apófisis estiloides.
- 12: Piramidal.
- 13: Ligamentos interóseos.
- 14: Semilunar.
- 18: Ganchoso.
- 24: Segundo metacarpiano.
- 25: Tercer metacarpiano.
- 26: Trapecio.
- 27: Trapezoides.
- 28: Escafoides.
- 29: Quinto metacarpiano.

Fig. 13.9.

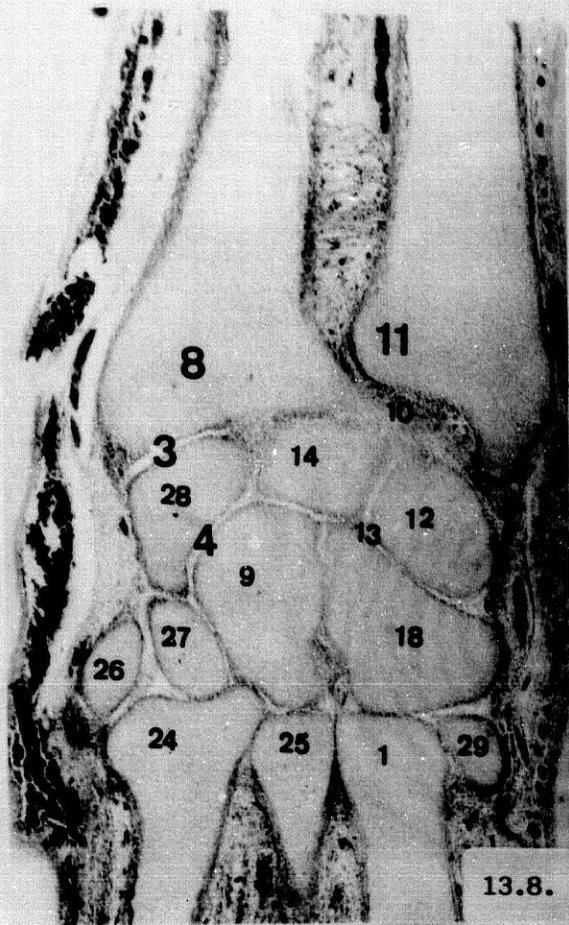
- 1: Cuarto metacarpiano.
- 3: Cavidad articular radio-  
carpiana.
- 4: Cavidad articular radio-  
carpiana.
- 8: Epífisis distal del radio.
- 9: Grande.
- 10: Ligamento triangular.
- 11: Cabeza del cúbito con su  
apófisis estiloides.
- 12: Piramidal.
- 13: Ligamentos interóseos.
- 14: Semilunar.
- 18: Ganchoso.
- 24: Segundo metacarpiano.
- 25: Tercer metacarpiano.
- 27: Trapezoides.
- 28: Escafoides.

Fig. 13.9.a.

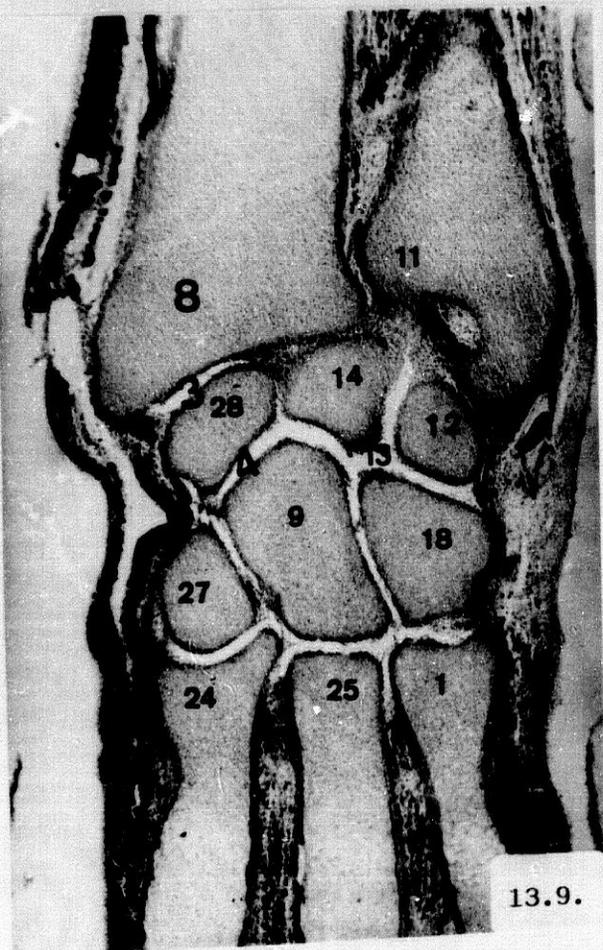
- 10: Ligamento triangular.
- 11: Cabeza del cúbito con su  
apófisis estiloides.
- 12: Piramidal.
- 13: Ligamentos interóseos.
- 14: Semilunar.
- 18: Ganchoso.



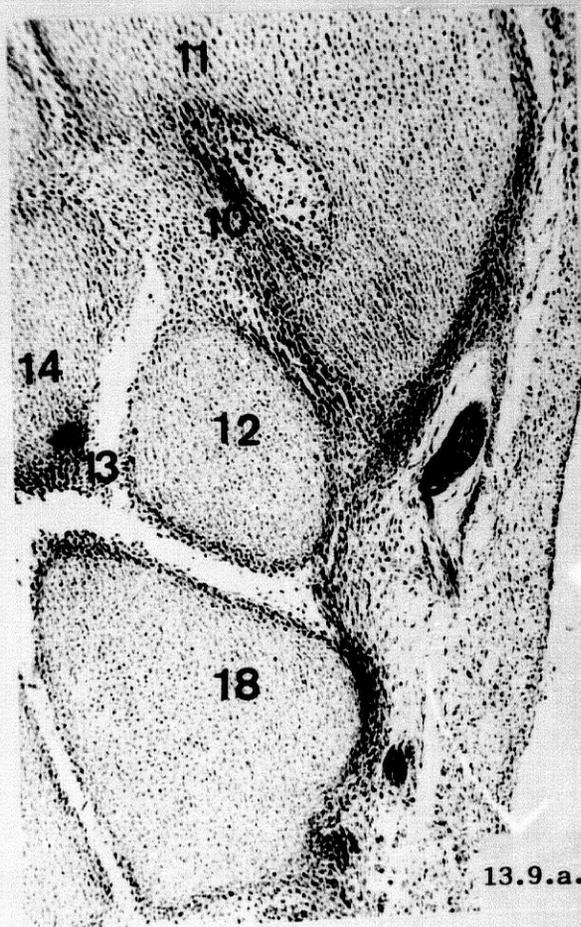
13.7.



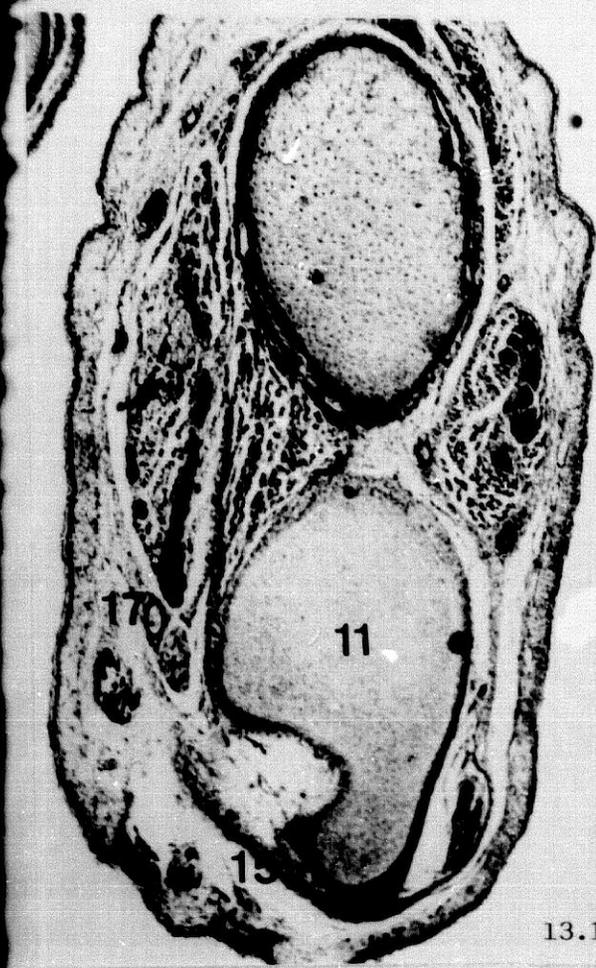
13.8.



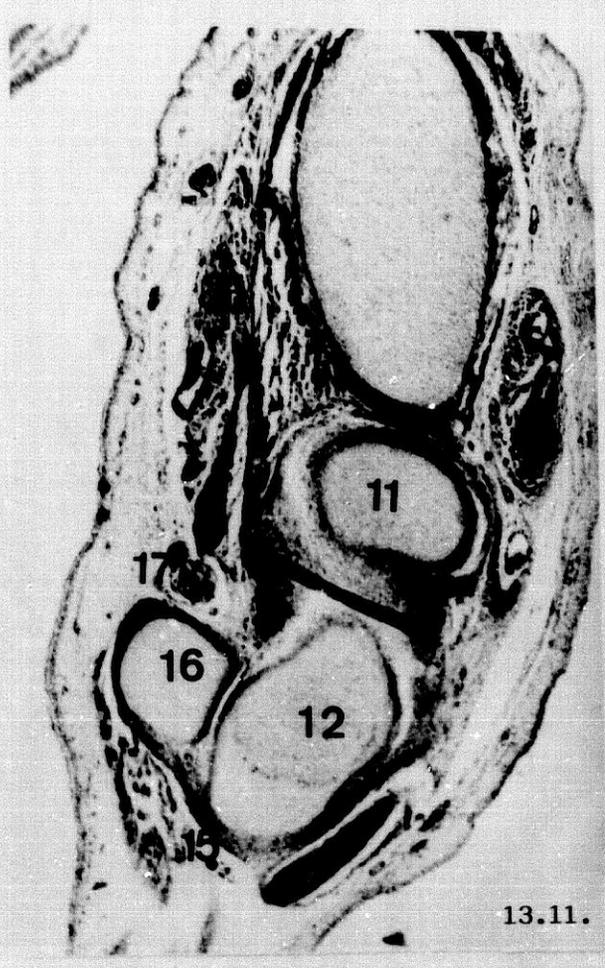
13.9.



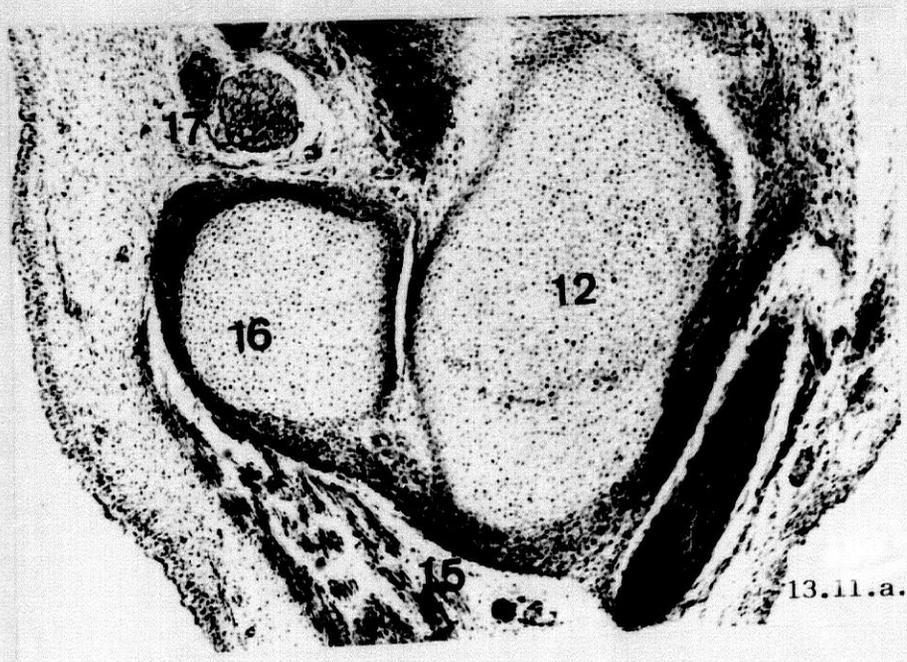
13.9.a.



13.10.



13.11.



13.11.a.

Feto Humano: G.V.-1 (45 mm.).

Fig. 13.10.

- 11: Cabeza del cúbito.
- 15: Ligamento cúbito-carpiano palmar.
- 17: Paquete vásculo-nervioso cubital.

Fig. 13.11.

- 11: Cabeza del cúbito.
- 12: Piramidal.
- 15: Ligamento cúbito-carpiano palmar.
- 16: Molde condrogénico del hueso pisiforme.
- 17: Paquete vásculo-nervioso cubital.

Fig. 13.11.a.

- 12: Detalle del piramidal.
- 15: Detalle del ligamento cúbito-carpiano palmar.
- 16: Detalle del molde condrogénico del hueso pisiforme.
- 17: Detalle del paquete vásculo-nervioso cubital.

Fig. 13.12.

- 5: Fronda del ligamento transverso anterior del carpo.
- 7: Ligamento radio-carpiano anterior.
- 8: Epífisis distal del radio.
- 14: Semilunar.
- 18: Ganchoso.
- 19: Ligamento radio-carpiano dorsal.
- 29: Quinto metacarpiano.

Fig. 13.12.a.

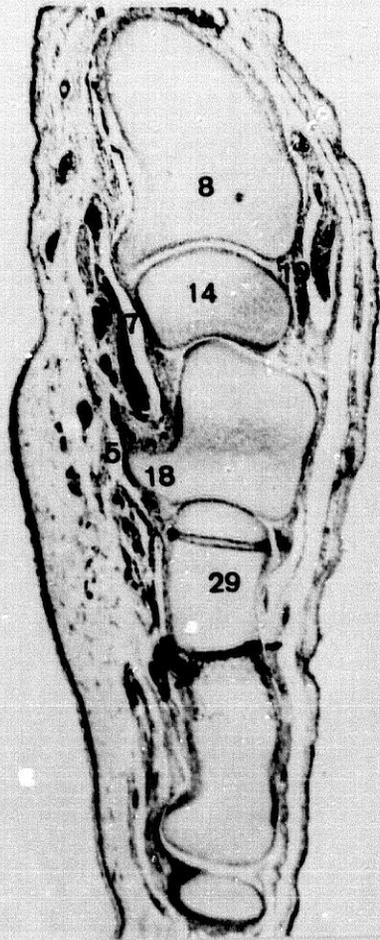
- 5: Detalle de la fronda del ligamento transverso anterior del carpo.
- 7: Detalle del ligamento radio-carpiano anterior.
- 8: Detalle de la epífisis distal del radio.
- 14: Detalle del semilunar.
- 18: Detalle del ganchoso.
- 19: Detalle del ligamento radio-carpiano dorsal.

Fig. 13.13.

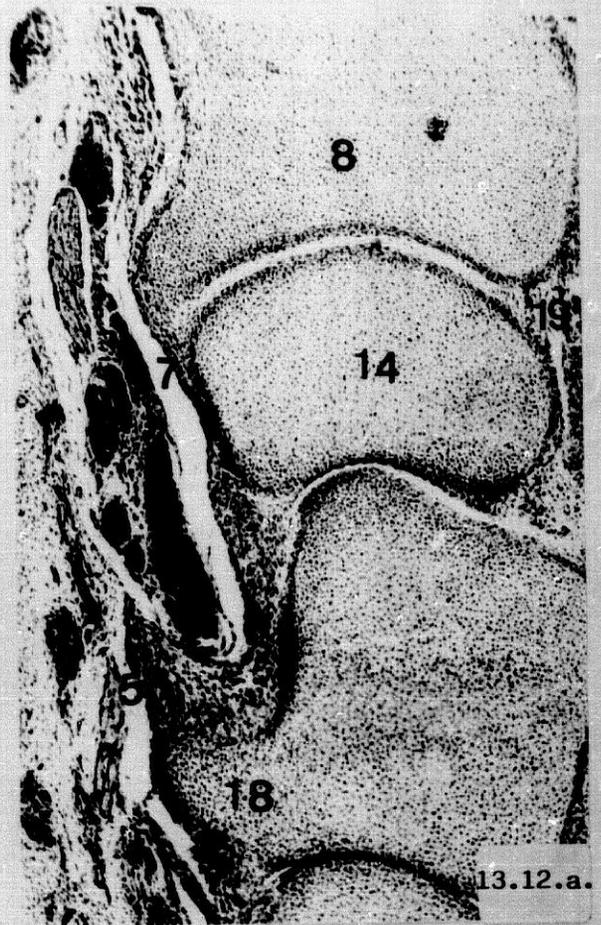
- 1: Cuarto metacarpiano.
- 7: Ligamento radio-carpiano anterior.
- 8: Epífisis distal del radio.
- 9: Grande.
- 14: Semilunar.
- 19: Ligamento radio-carpiano dorsal.
- 30: Falanges.

Fig. 13.13.a.

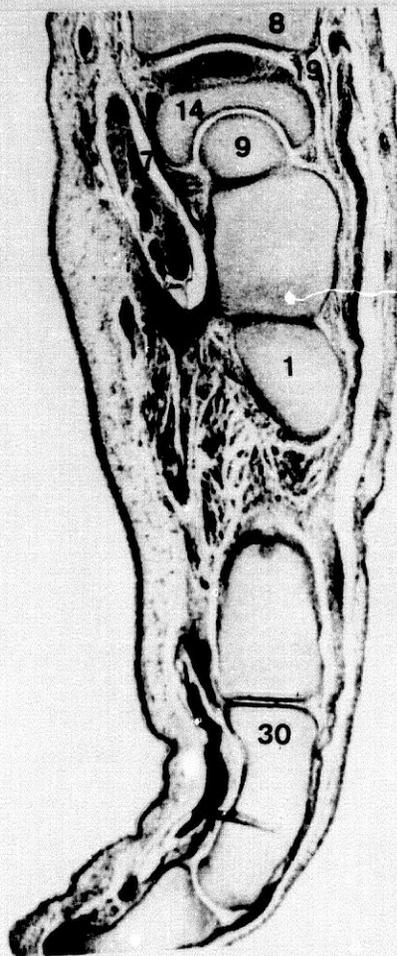
- 1: Detalle del cuarto metacarpiano.
- 7: Detalle del ligamento radio-carpiano anterior.
- 8: Detalle de la epífisis distal del radio.
- 9: Detalle del grande.
- 14: Detalle del semilunar.
- 19: Detalle del ligamento radio-carpiano dorsal.



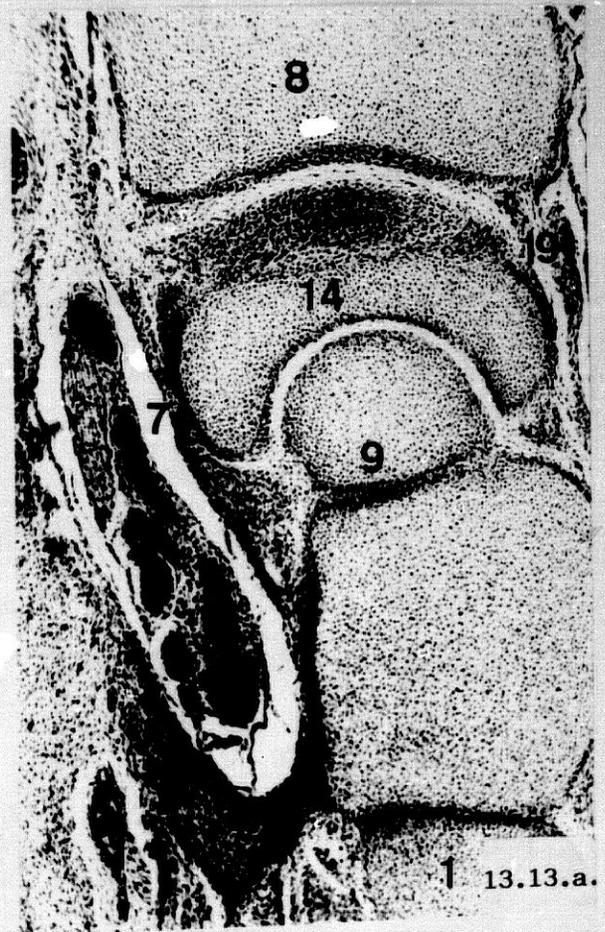
13.12.



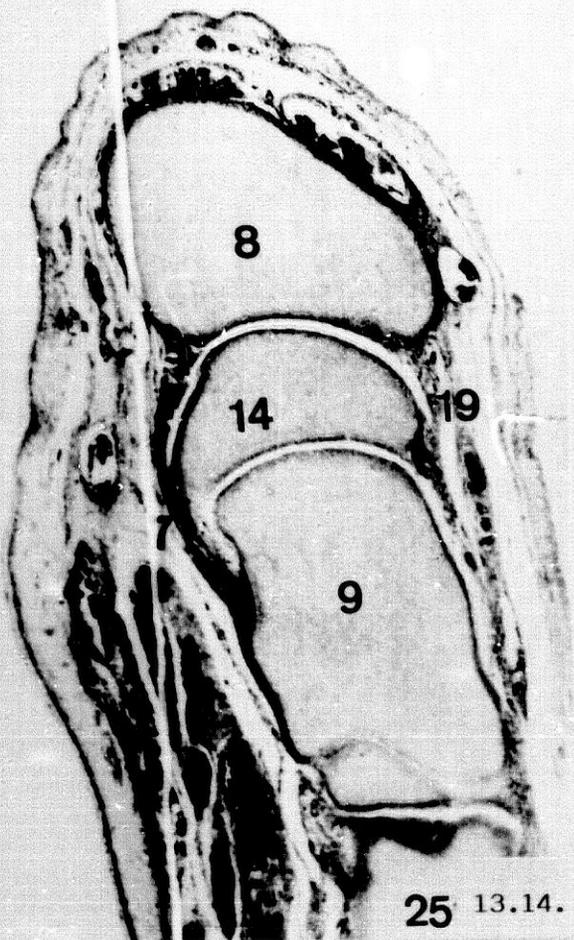
13.12.a.



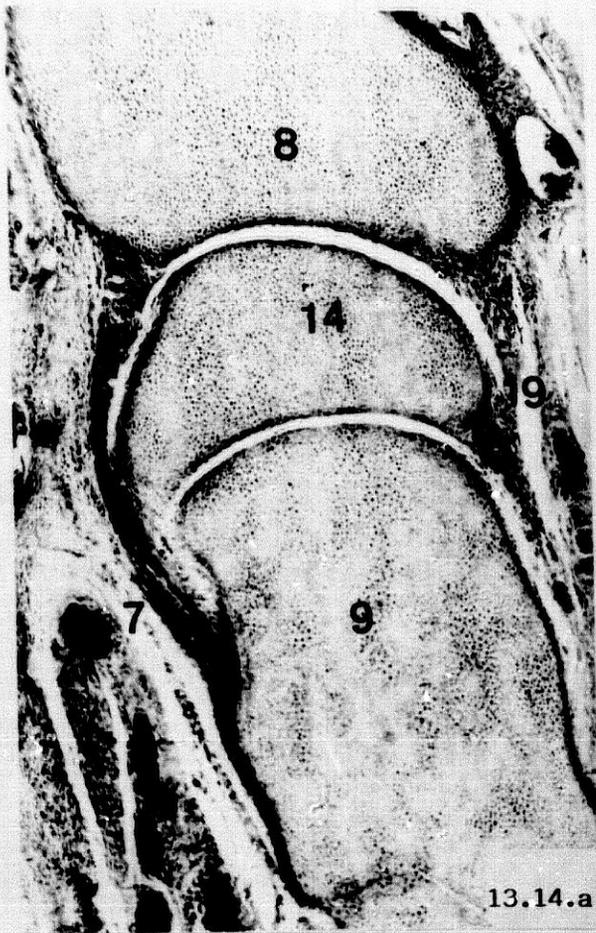
13.13.



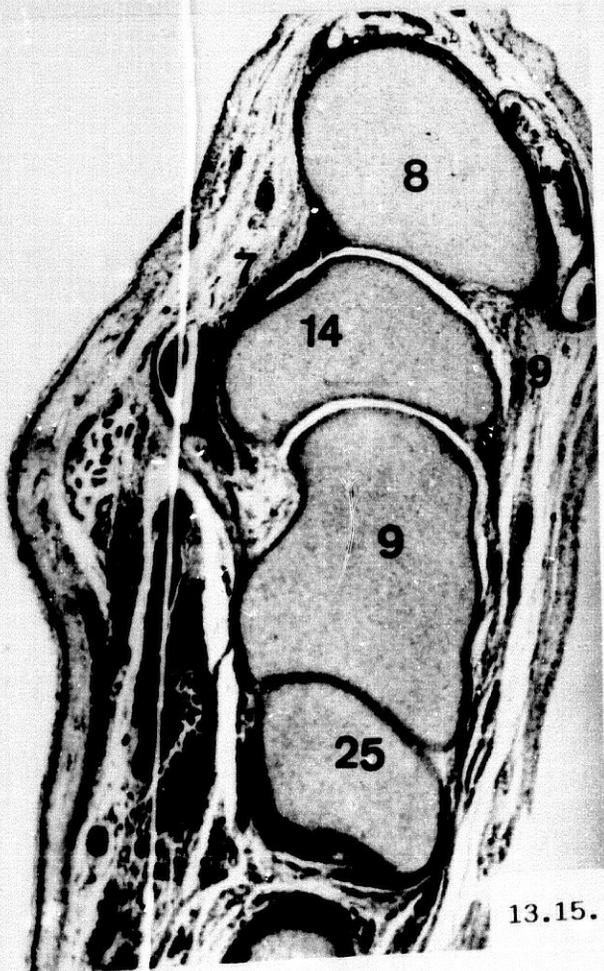
13.13.a.



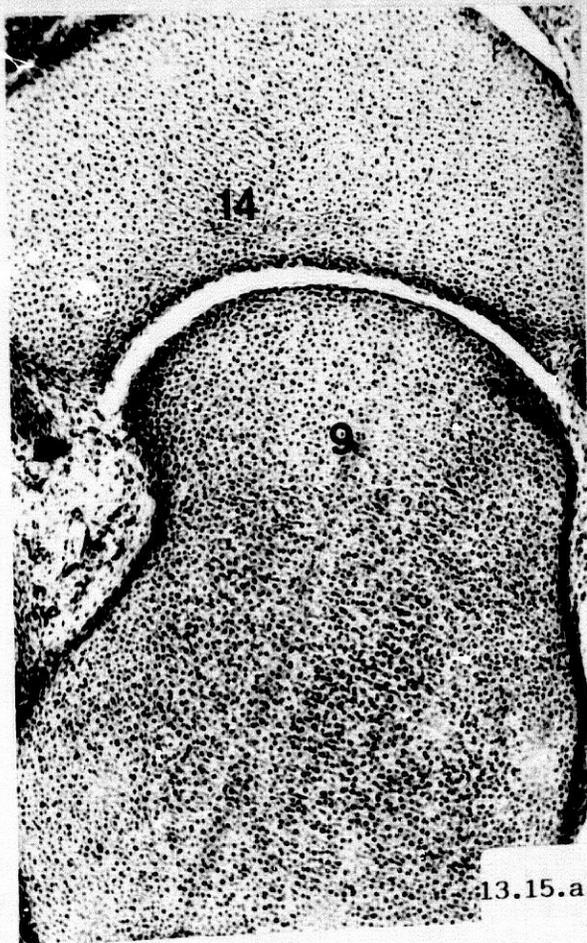
25 13.14.



13.14.a.



13.15.



13.15.a.

Fig. 13.14.

- 7: Ligamento radio-carpiano anterior.
- 8: Epífisis distal del radio.
- 9: Grande.
- 14: Semilunar.
- 19: Ligamento radio-carpiano dorsal.
- 25: Tercer metacarpiano.

Fig. 13.14.a.

- 7: Detalle del ligamento radio-carpiano anterior.
- 8: Detalle de la epífisis distal del radio.
- 9: Detalle del grande.
- 14: Detalle del semilunar.
- 19: Detalle del ligamento radio-carpiano dorsal.

Fig. 13.15.

- 7: Ligamento radio-carpiano anterior.
- 8: Epífisis distal del radio.
- 9: Grande.
- 14: Semilunar.
- 19: Detalle del ligamento radio-carpiano dorsal.
- 25: Tercer metacarpiano.

Fig. 13.15.a.

- 9: Detalle del grande.
- 14: Detalle del semilunar.

Fig. 13.16.

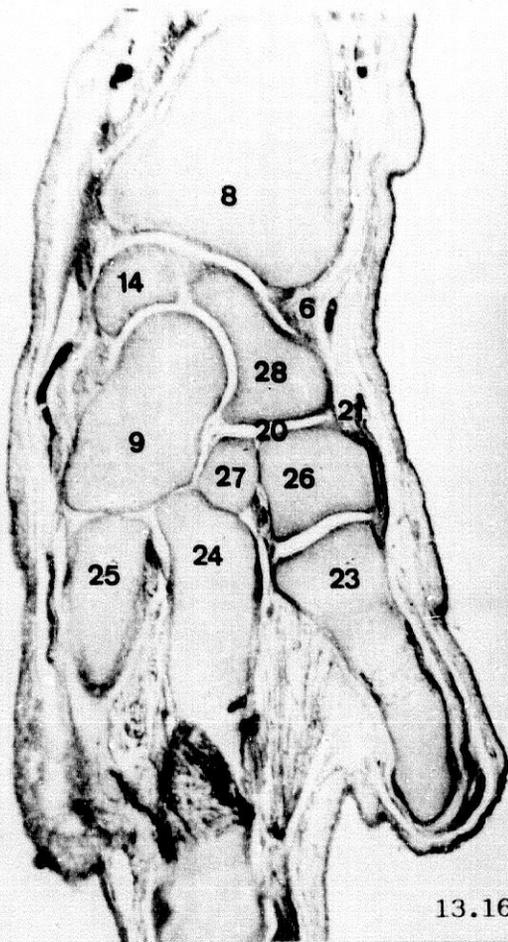
- 6: Ligamento colateral radial.
- 8: Epífisis distal del radio.
- 9: Grande.
- 14: Semilunar.
- 20: Puentes célula-fibrilares, reliquias de la capa media de la interzona trilaminar.
- 21: Cápsula articular.
- 23: Primer metacarpiano.
- 24: Segundo metacarpiano.
- 25: Tercer metacarpiano.
- 26: Trapecio.
- 27: Trapezoides.
- 28: Escafoides.

Fig. 13.16.a.

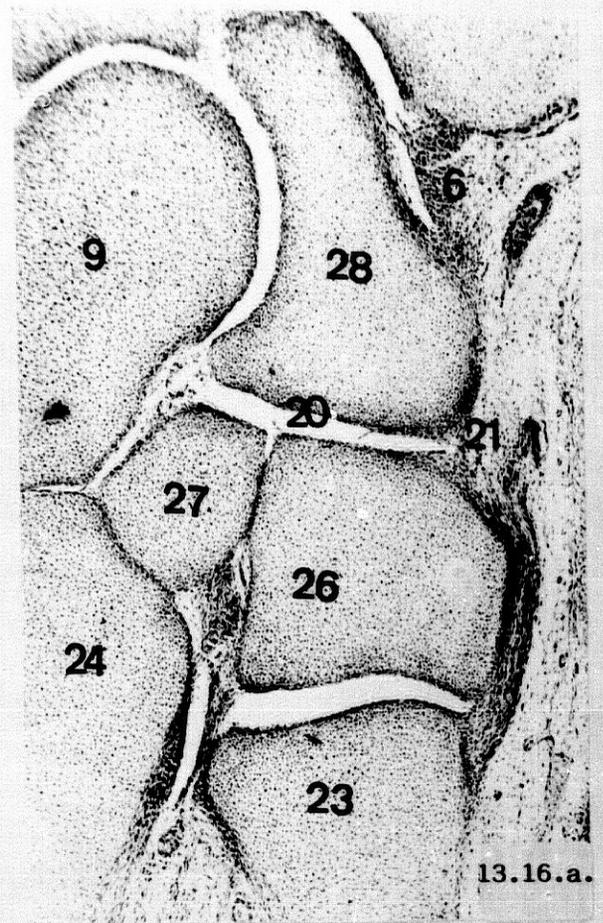
- 6: Detalle del ligamento colateral radial.
- 9: Detalle del grande.
- 20: Detalle de los puentes célula-fibrilares, reliquias de la capa media de la interzona trilaminar.
- 21: Detalle de la cápsula articular.
- 23: Detalle del primer metacarpiano.
- 24: Detalle del segundo metacarpiano.
- 26: Detalle del trapecio.
- 27: Detalle del trapezoides.
- 28: Detalle del escafoides.

Fig. 13.17.

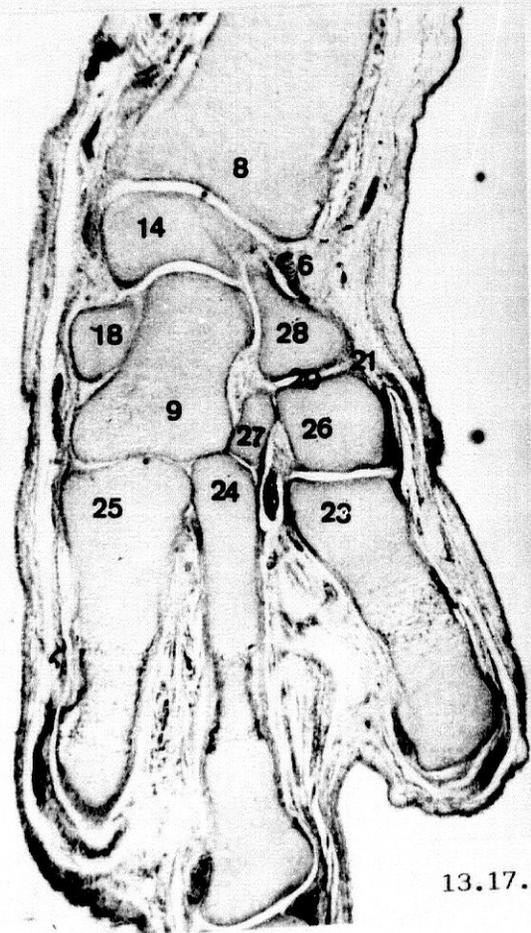
- 6: Ligamento colateral radial.
- 8: Epífisis distal del radio.
- 9: Grande.
- 14: Semilunar.
- 18: Ganchoso.
- 20: Puentes célula-fibrilares, reliquias de la capa media de la interzona trilaminar.
- 21: Cápsula articular.
- 23: Primer metacarpiano.
- 24: Segundo metacarpiano.
- 25: Tercer metacarpiano.
- 26: Trapecio.
- 27: Trapezoides.
- 28: Escafoides.



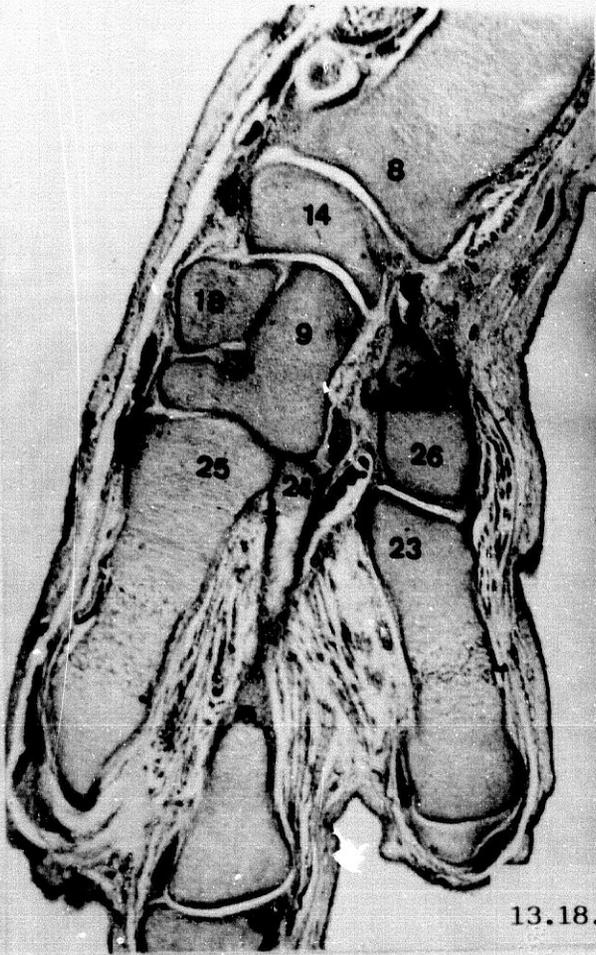
13.16.



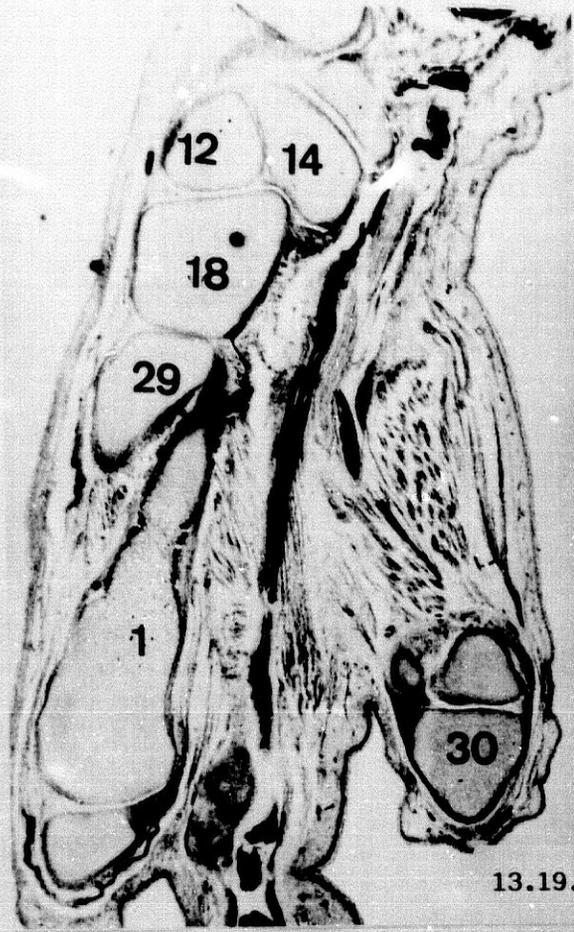
13.16.a.



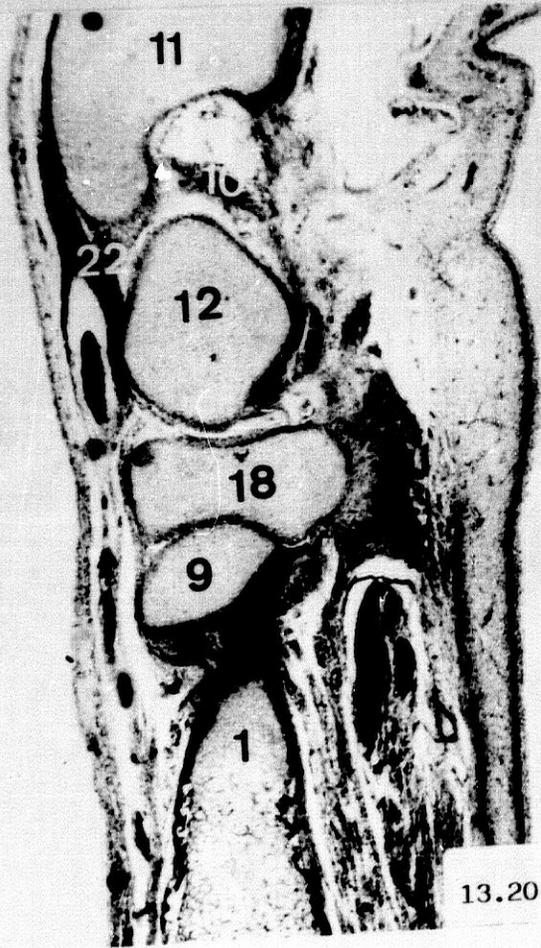
13.17.



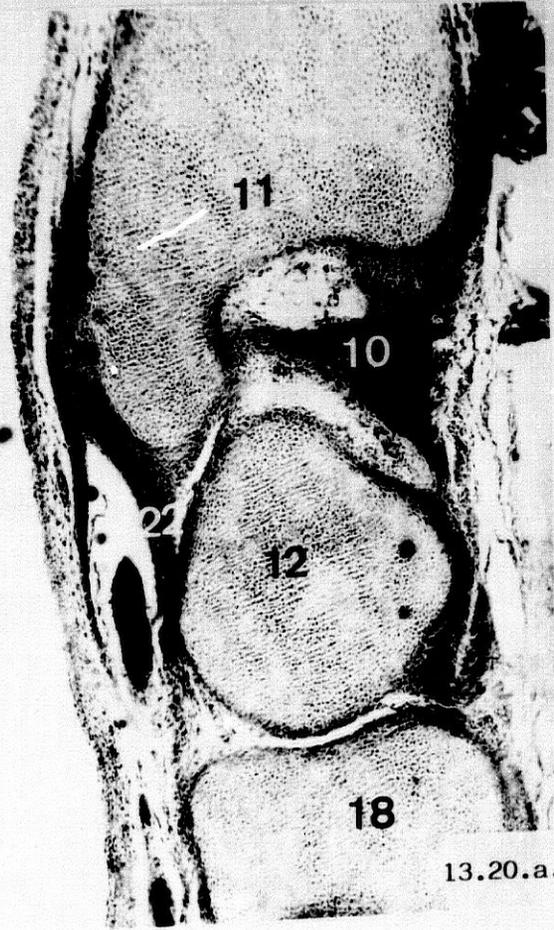
13.18.



13.19.



13.20.



13.20.a.

Fig. 13.18.

- 8: Epífisis distal del radio.
- 9: Grande.
- 14: Semilunar.
- 18: Ganchoso.
- 23: Primer metacarpiano.
- 24: Segundo metacarpiano.
- 25: Tercer metacarpiano.
- 26: Trapecio.
- 28: Escafoides.

Fig. 13.19.

- 1: Cuarto metacarpiano.
- 12: Piramidal.
- 14: Semilunar.
- 18: Ganchoso.
- 29: Quinto metacarpiano.
- 30: Falanges.

Fig. 13.20.

- 1: Cuarto metacarpiano.
- 9: Grande.
- 10: Ligamento triangular.
- 11: Cabeza del cúbito con su apófisis estiloides.
- 12: Piramidal.
- 18: Ganchoso.
- 22: Ligamento colateral ulnar.

Fig. 13.20.a.

- 10: Detalle del ligamento triangular.
- 11: Detalle de la cabeza del cúbito con su apófisis estiloides.
- 12: Detalle del piramidal.
- 18: Detalle del ganchoso.
- 22: Detalle del ligamento colateral ulnar.

PROTOCOLO -14-

(11<sup>a</sup>. Semana)

Feto Humano: M.A.-2 (50 mm.).

Feto Humano: M.A.-1 (52 mm.).

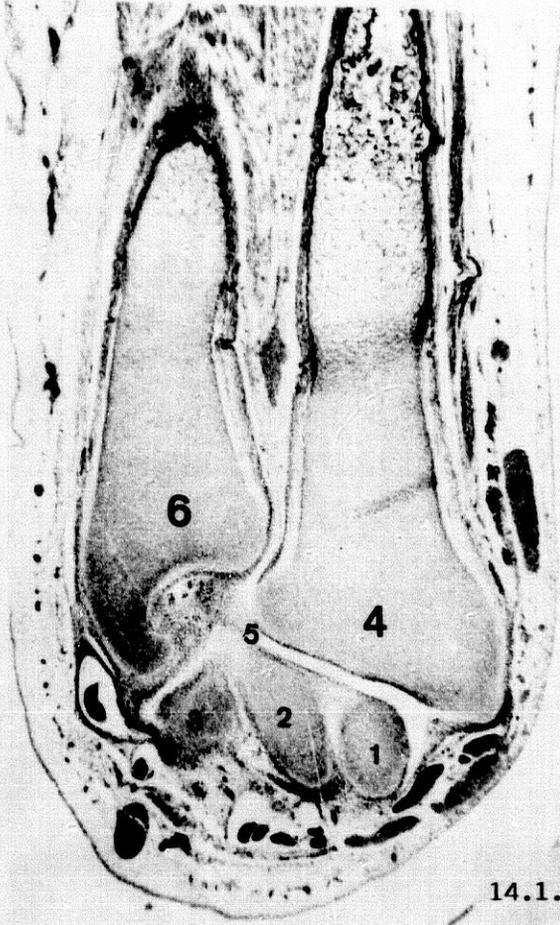
Feto Humano: M.A.-2 (50 mm.).

Fig. 14.1.

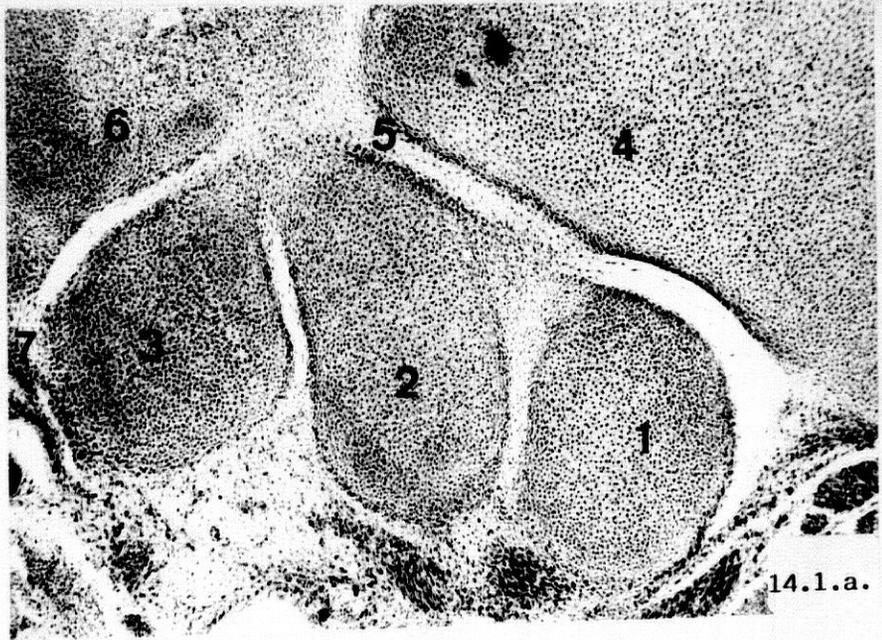
- 1: Escafoides.
- 2: Semilunar.
- 3: Piramidal.
- 4: Radio.
- 5: Mesénquima laxo.
- 6: Cúbito.
- 7: Ligamento colateral ulnar.

Fig. 14.1.a.

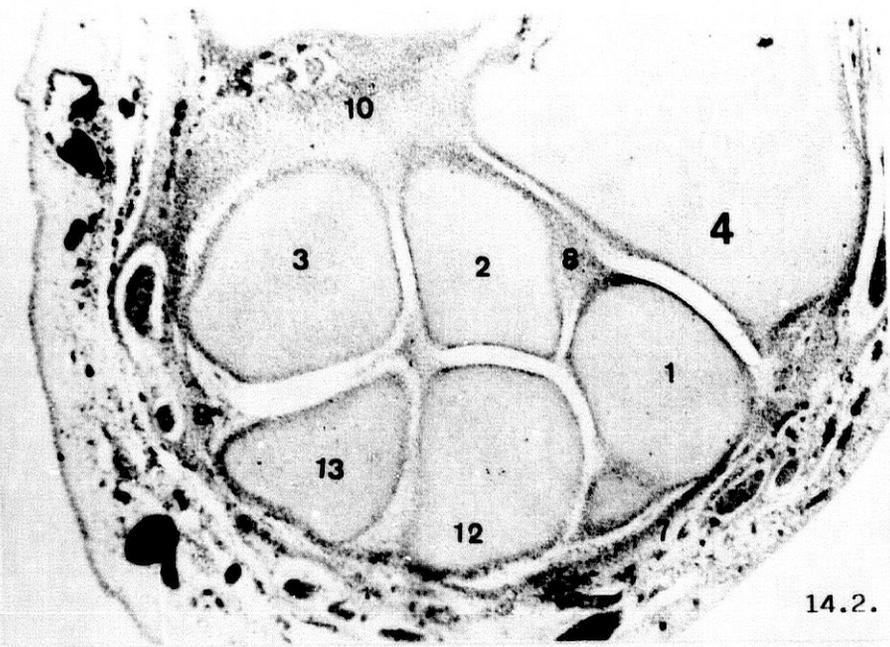
- 1: Detalle del escafoides.
- 2: Detalle del semilunar.
- 3: Detalle del piramidal.
- 4: Detalle de la epífisis distal del radio.
- 5: Detalle de la interzona articular radio-carpiana.
- 6: Detalle de la cabeza del cúbito.
- 7: Detalle del ligamento colateral ulnar.



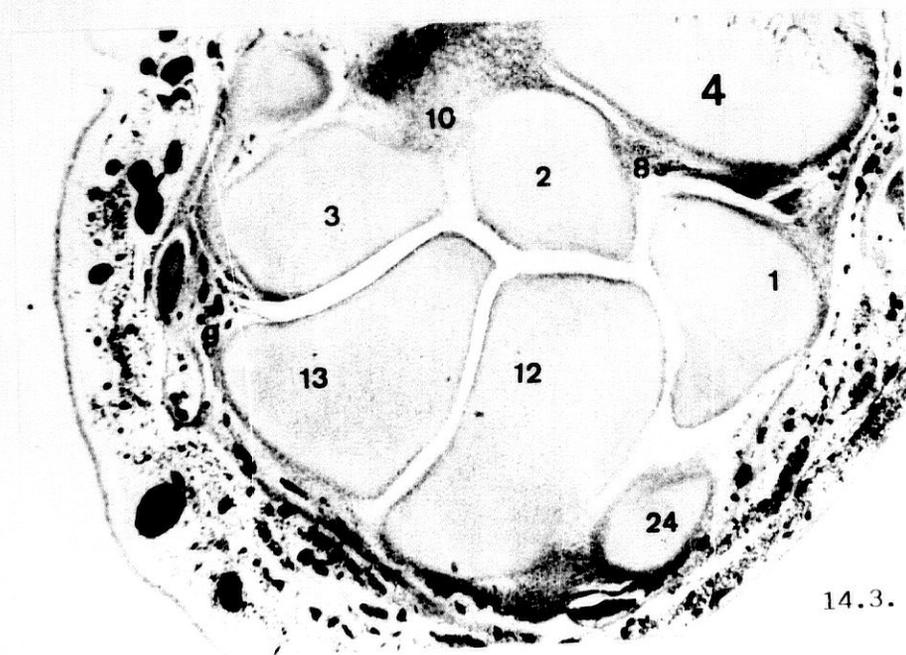
14.1.



14.1.a.



14.2.



14.3.

Fig. 14.2.

- 1: Escafoides.
- 2: Semilunar.
- 3: Piramidal.
- 4: Epífisis distal del radio.
- 8: Ligamento interóseo.
- 9: Cápsula articular mediocarpiana.
- 10: Ligamento triangular.
- 12: Grande.
- 13: Ganchoso.

Fig. 14.3.

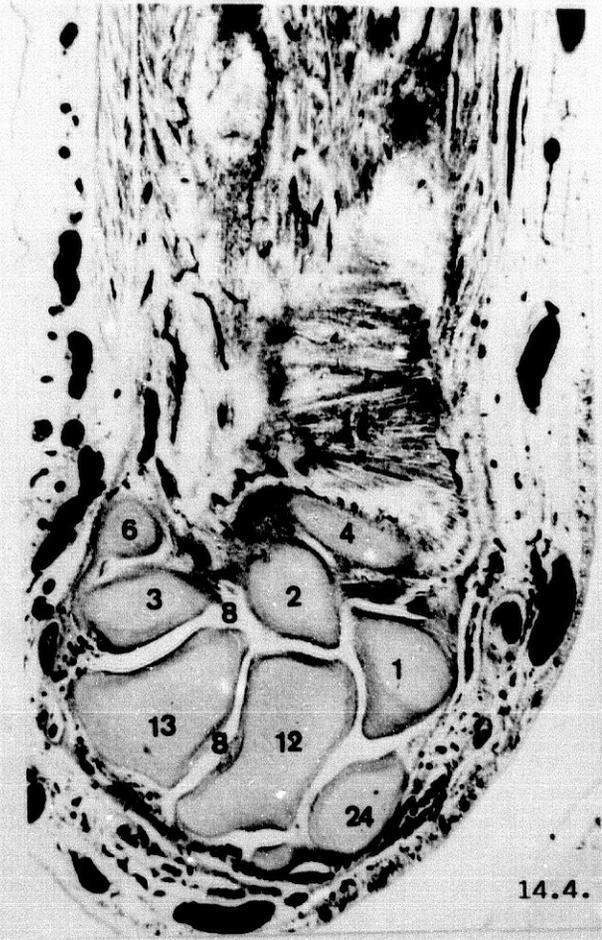
- 1: Escafoides.
- 2: Semilunar.
- 3: Piramidal.
- 4: Epífisis distal del radio.
- 8: Ligamento interóseo.
- 9: Cápsula articular mediocarpiana.
- 10: Ligamento triangular.
- 12: Grande.
- 13: Ganchoso.
- 24: Trapezoides.

Fig. 14.4.

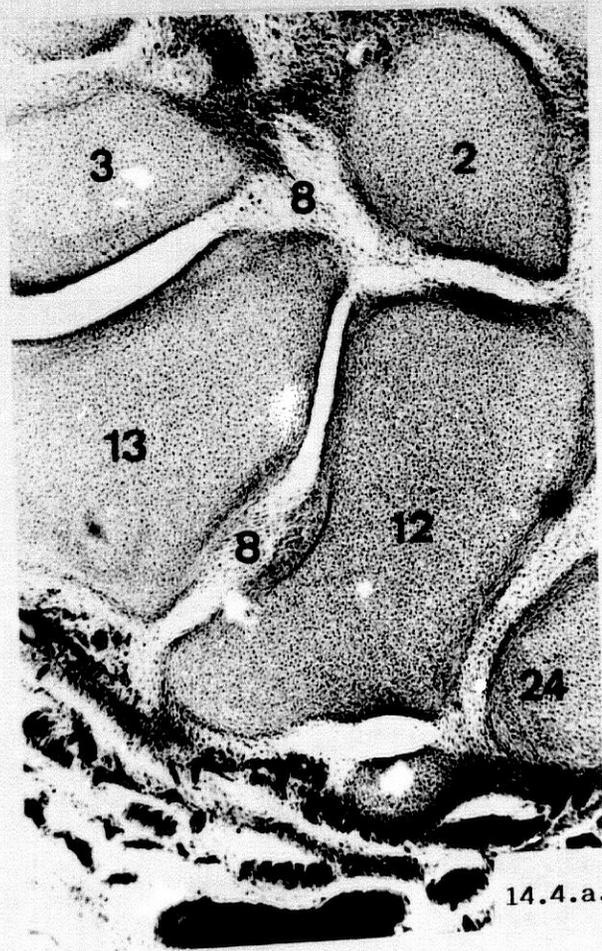
- 1: Escafoides.
- 2: Semilunar.
- 3: Piramidal.
- 4: Epífisis distal del radio.
- 6: Cabeza del cúbito.
- 8: Ligamentos interóseos.
- 11: Músculo pronador cuadrado.
- 12: Grande.
- 13: Ganchoso.
- 24: Trapezoides.

Fig. 14.4.a.

- 2: Detalle del semilunar.
- 3: Detalle del piramidal.
- 8: Detalle de los ligamentos interóseos.
- 12: Detalle del grande.
- 13: Detalle del ganchoso.
- 24: Detalle del trapezoides.



14.4.



14.4.a.

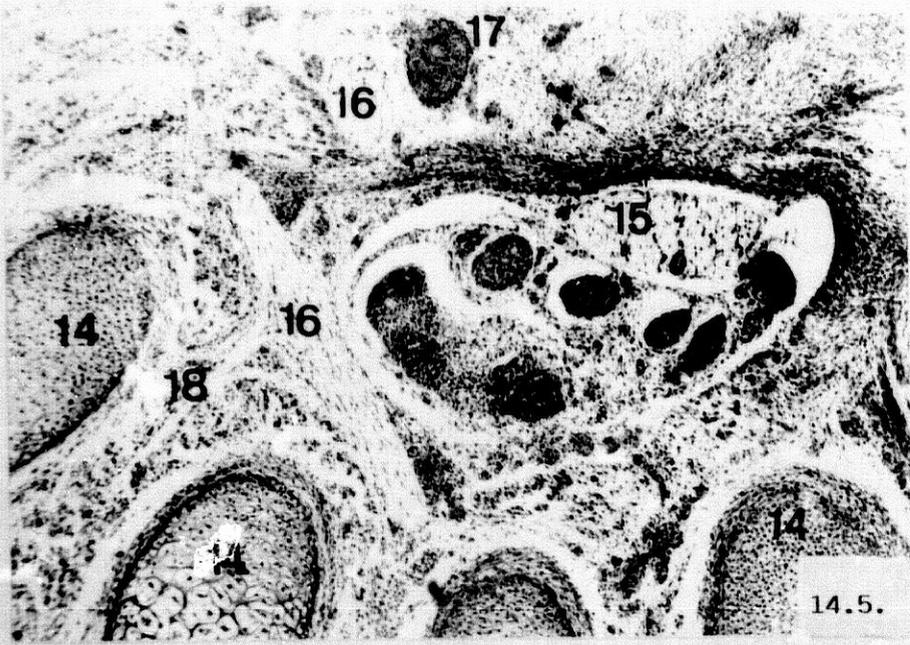


Fig. 14.5.

- 14: Metacarpianos.
- 15: Nervio mediano.
- 16: Nervio cubital.
- 17: Arteria cubital.
- 18: Músculos interóseos.

Fig. 14.6.

- 14: Metacarpianos.
- 15: Nervio mediano.
- 17: Arteria cubital.
- 19: Arteria cúbito-palmar.
- 20: Arteriarradial.

Feto Humano: M.A.-1 (52 mm.).

Fig. 14.7.

- 2: Semilunar.
- 4: Radio.
- 6: Cabeza del cúbito con su apófisis estiloides.
- 10: Ligamento triangular.

Fig. 14.8.

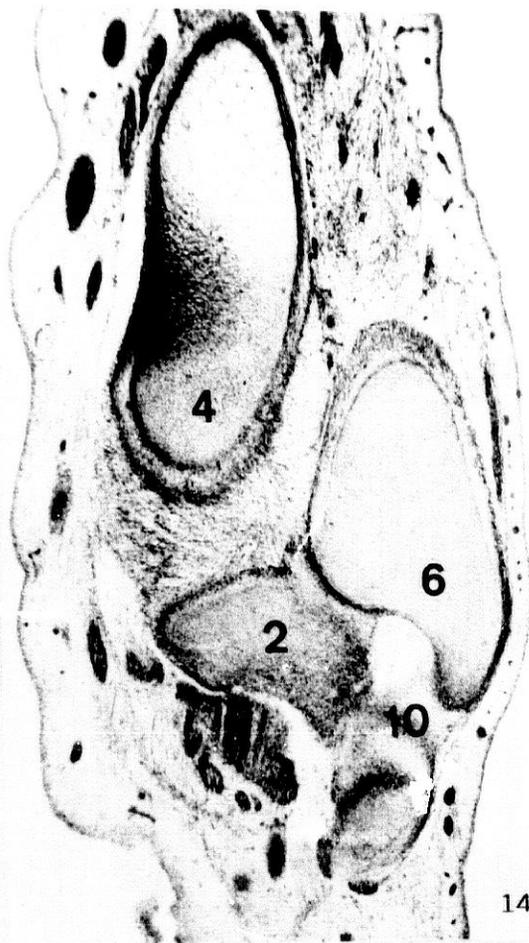
- 2: Semilunar.
- 3: Piramidal.
- 4: Epífisis distal del radio.
- 6: Cabeza del cúbito.
- 10: Ligamento triangular.
- 21: Articulación radio-cubital distal.

Fig. 14.9.

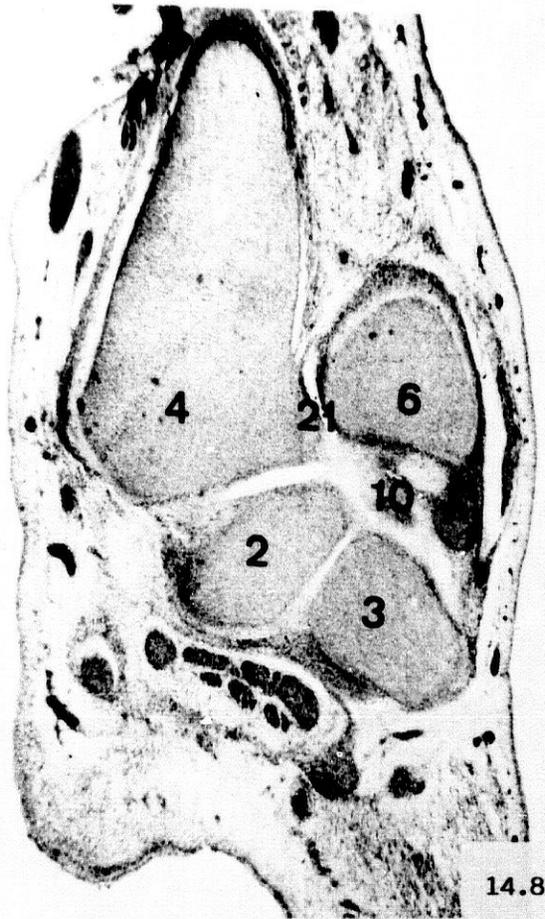
- 1: Escafoides.
- 2: Semilunar.
- 3: Piramidal.
- 4: Epífisis distal del radio.
- 6: Cabeza del cúbito.
- 8: Ligamento interóseo.
- 10: Ligamento triangular.
- 13: Ganchoso.
- 21: Articulación radio-cubital distal.
- 22: Trapecio.

Fig. 14.10.

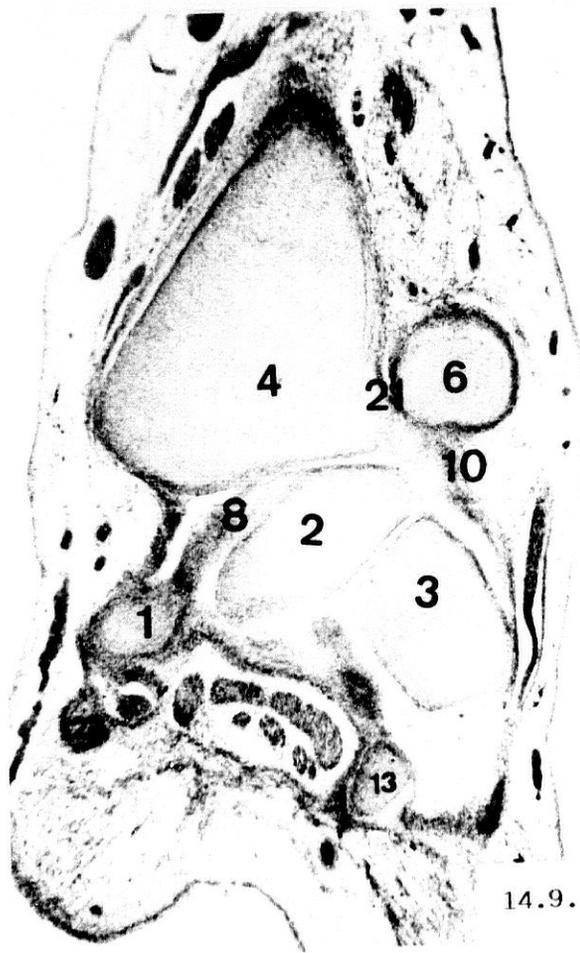
- 1: Escafoides.
- 2: Semilunar.
- 3: Piramidal.
- 4: Epífisis distal del radio.
- 6: Cabeza del cúbito.
- 8: Ligamento interóseo.
- 10: Ligamento triangular.
- 12: Grande.
- 13: Ganchoso.
- 21: Articulación radio-cubital distal.
- 22: Trapecio.



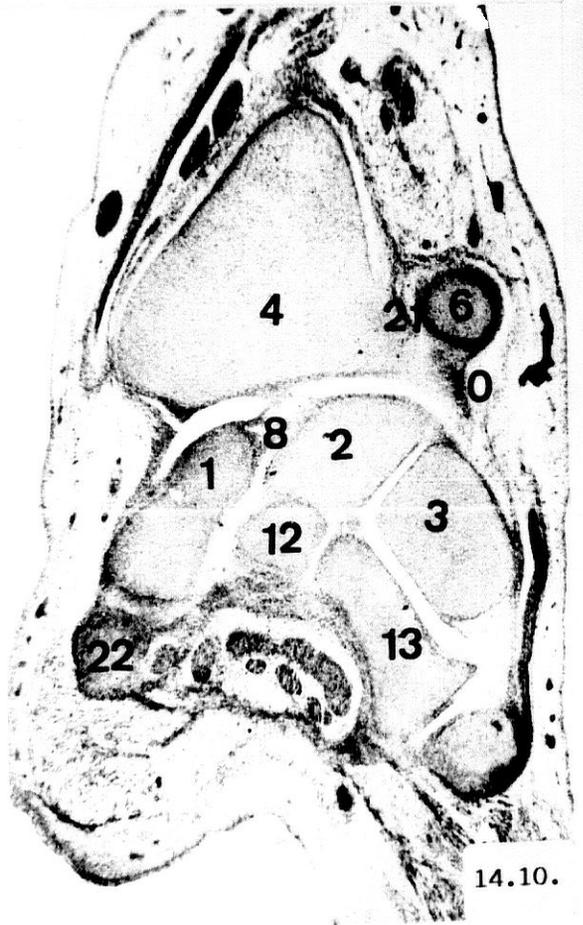
14.7.



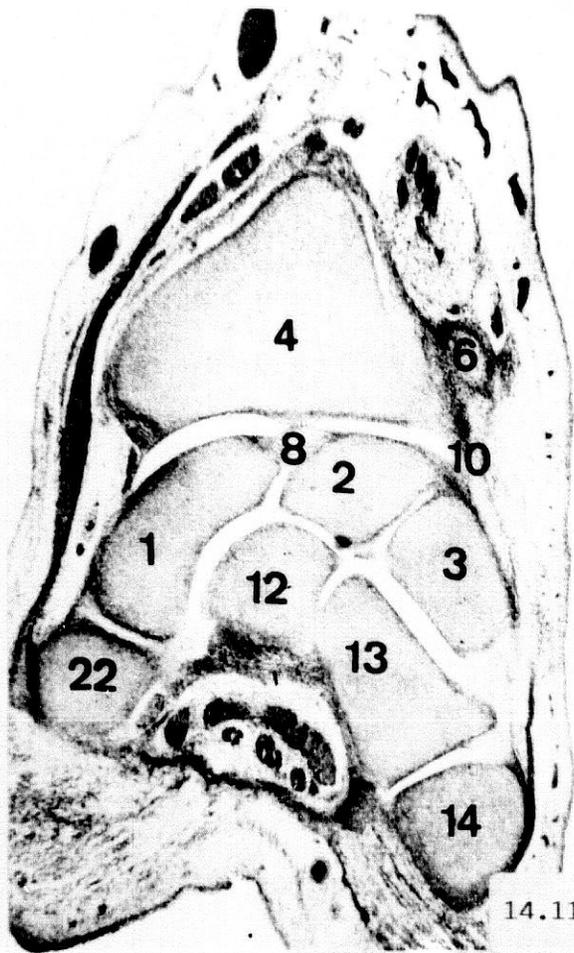
14.8.



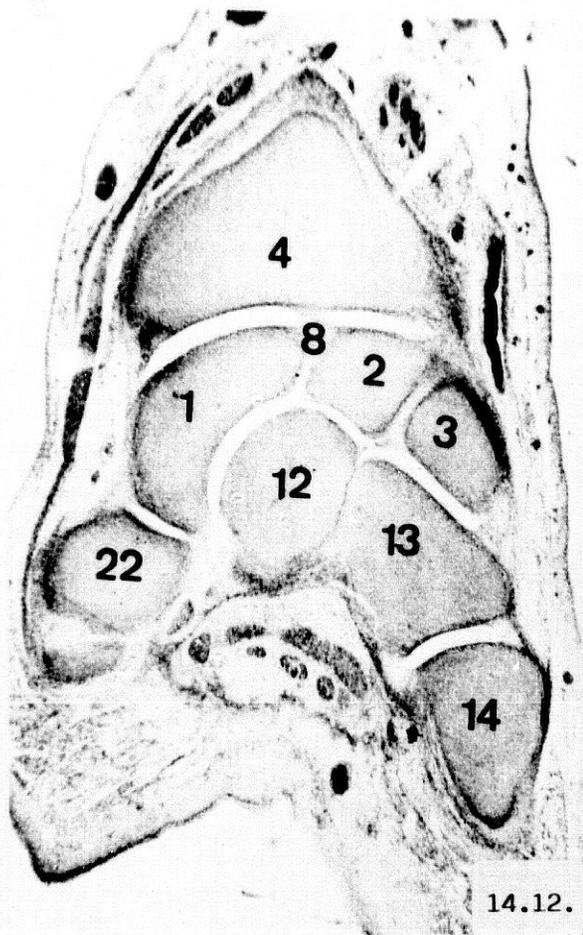
14.9.



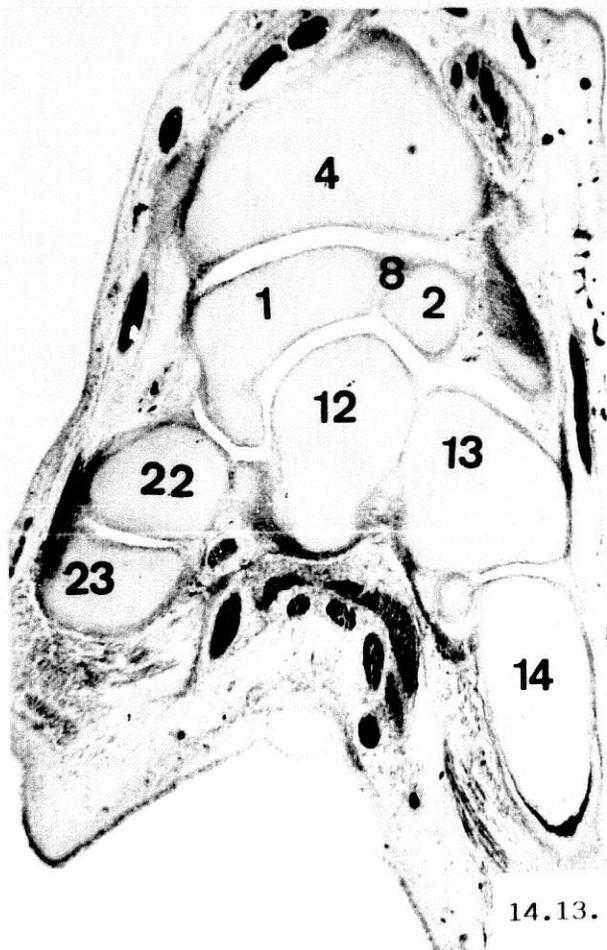
14.10.



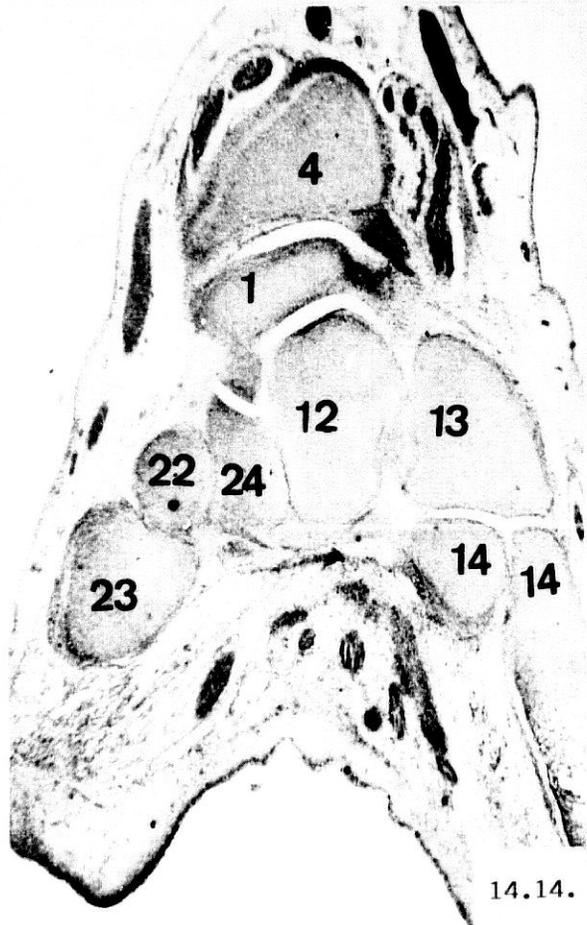
14.11.



14.12.



14.13.



14.14.

Fig. 14.11.

- 1: Escafoides.
- 2: Semilunar.
- 3: Piramidal.
- 4: Epífisis distal del radio.
- 6: Cabeza del cúbito.
- 8: Ligamento interóseo.
- 10: Ligamento triangular.
- 12: Grande.
- 13: Ganchoso.
- 14: Quinto metacarpiano.
- 22: Trapecio.

Fig. 14.12.

- 1: Escafoides.
- 2: Semilunar.
- 3: Piramidal.
- 4: Epífisis distal del radio.
- 8: Ligamento interóseo.
- 12: Grande.
- 13: Ganchoso.
- 14: Quinto metacarpiano.
- 22: Trapecio.

Fig. 14.13.

- 1: Escafoides.
- 2: Semilunar.
- 4: Epífisis distal del radio.
- 8: Ligamento interóseo.
- 12: Grande.
- 13: Ganchoso.
- 14: Quinto metacarpiano.
- 22: Trapecio.
- 23: Primer metacarpiano.

Fig. 14.14.

- 1: Escafoides.
- 4: Radio.
- 12: Grande.
- 13: Ganchoso.
- 14: Quinto metacarpiano.
- 22: Trapecio.
- 23: Primer metacarpiano.
- 24: Trapezoides.

PROT O C O L O -15-

(12<sup>a</sup>. Semana)

Feto Humano: S.A.-4 (65 mm.).

Feto Humano: S.A.-4 (65 mm.).

Fig. 15.1.

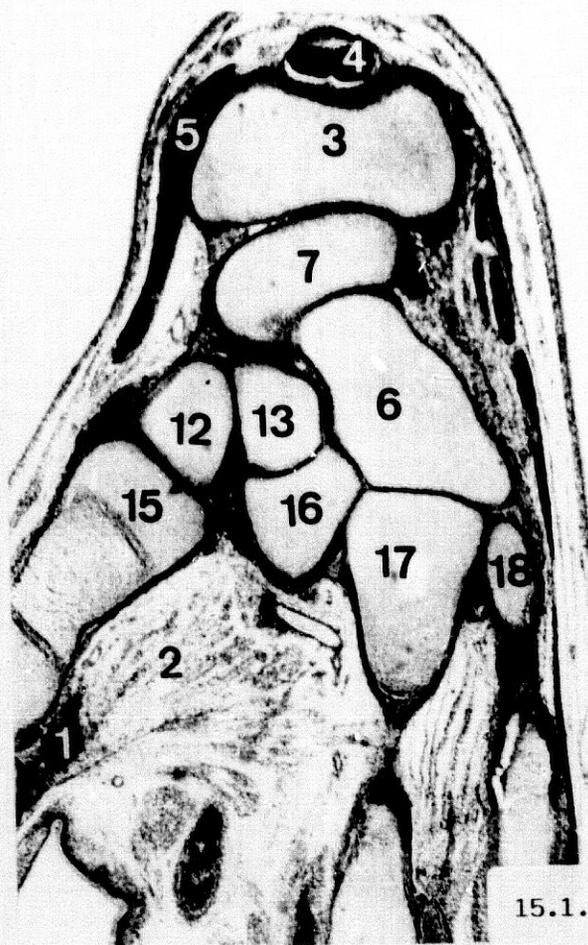
- 1: Sesamoideo interno del primer metacarpiano.
- 2: Músculo aproximador del pulgar.
- 3: Epífisis distal del radio.
- 4: Tendones del músculo extensor común de los dedos.
- 5: Tendón del músculo extensor largo del pulgar.
- 6: Grande.
- 7: Escafoides.
- 12: Trapecio.
- 13: Trapezoides.
- 15: Primer metacarpiano.
- 16: Segundo metacarpiano.
- 17: Tercer metacarpiano.
- 18: Cuarto metacarpiano.

Fig. 15.2.

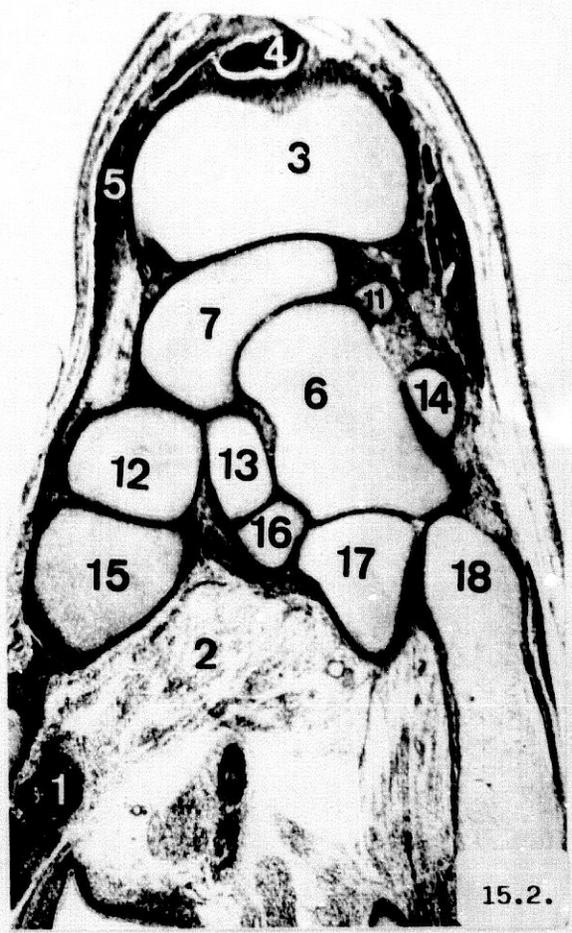
- 1: Sesamoideo interno del primer metacarpiano.
- 2: Músculo aproximador del pulgar.
- 3: Epífisis distal del radio.
- 4: Tendones del músculo extensor común de los dedos.
- 5: Tendón del músculo extensor largo del pulgar.
- 6: Grande.
- 7: Escafoides.
- 11: Semilunar.
- 12: Trapecio.
- 13: Trapezoides.
- 14: Ganchoso.
- 15: Primer metacarpiano.
- 16: Segundo metacarpiano.
- 17: Tercer metacarpiano.
- 18: Cuarto metacarpiano.

Fig. 15.3.

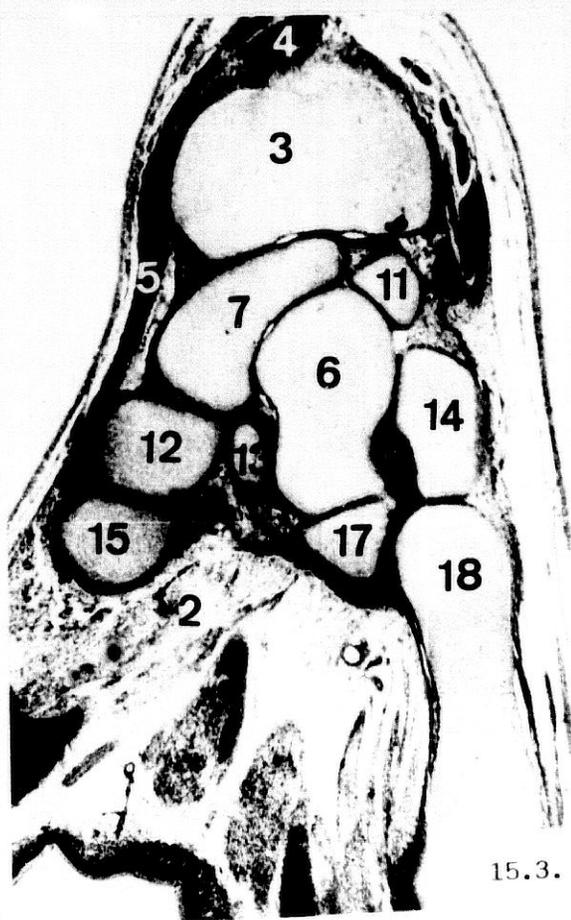
- 2: Músculo aproximador del pulgar.
- 3: Epífisis distal del radio.
- 4: Tendones del músculo extensor común de los dedos.
- 5: Tendón del músculo extensor largo del pulgar.
- 6: Grande.
- 7: Escafoides.
- 11: Semilunar.
- 12: Trapecio.
- 13: Trapezoides.
- 14: Ganchoso.
- 15: Primer metacarpiano.
- 17: Tercer metacarpiano.
- 18: Cuarto metacarpiano.



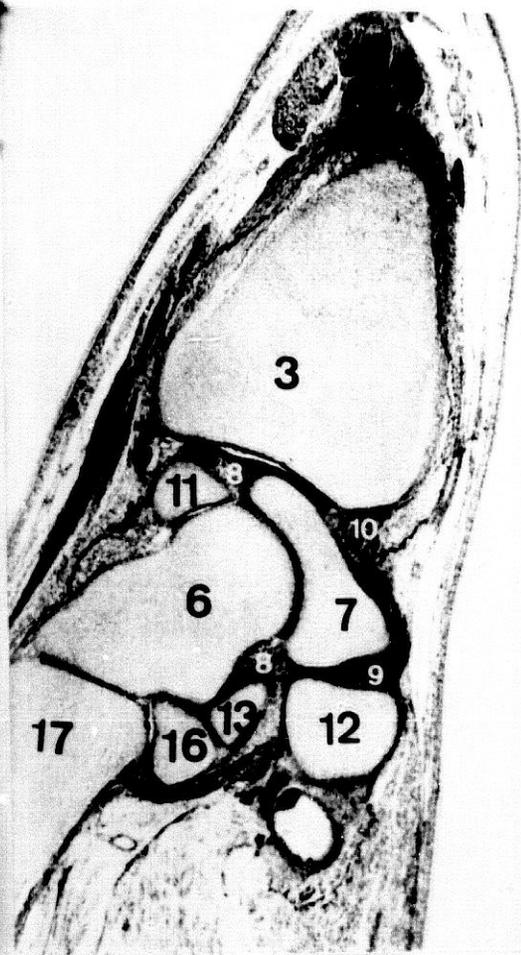
15.1.



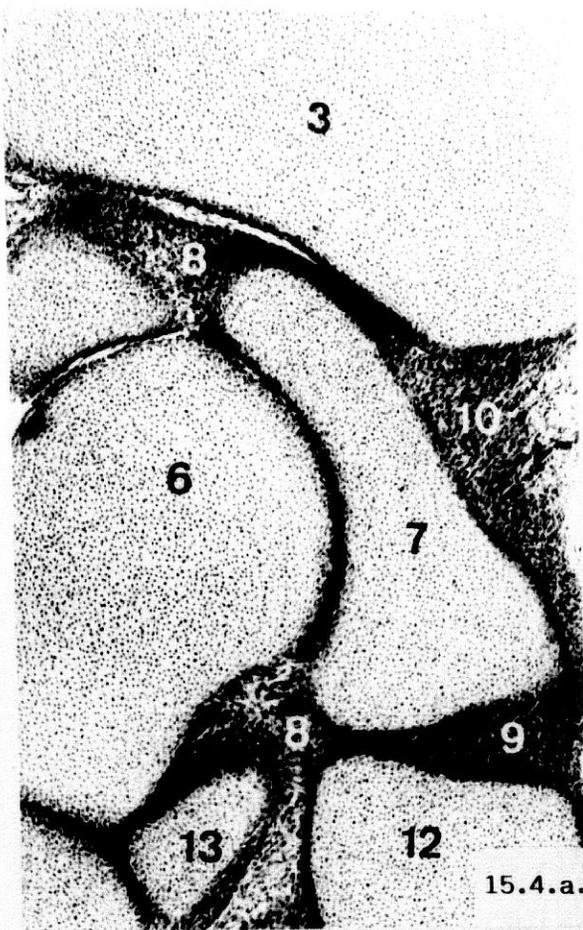
15.2.



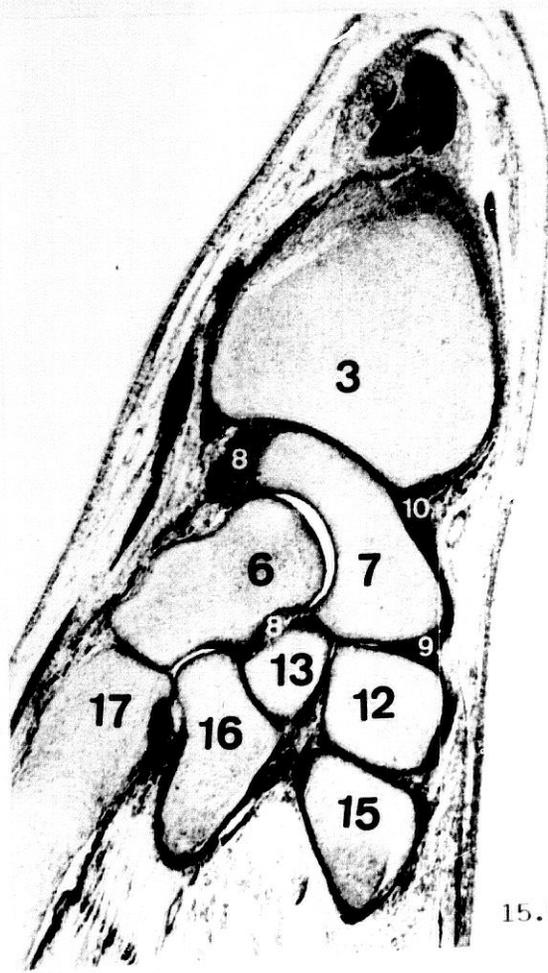
15.3.



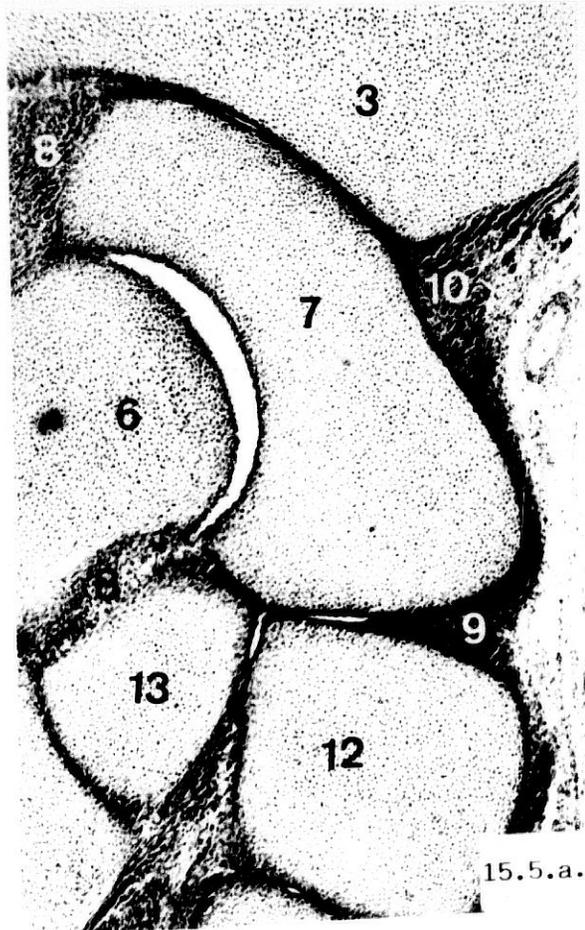
15.4.



15.4.a.



15.5.



15.5.a.

Fig. 15.4.

- 3: Epífisis distal del radio.
- 6: Grande.
- 7: Escafoides.
- 8: Ligamentos interóseos.
- 9: Cápsula articular mediocarpiana.
- 10: Ligamento colateral radial.
- 11: Semilunar.
- 12: Trapecio.
- 13: Trapezoides.
- 16: Segundo metacarpiano.
- 17: Tercer metacarpiano.

Fig. 15.4.a.

- 3: Detalle del radio.
- 6: Detalle del grande.
- 7: Detalle del escafoides.
- 8: Detalle de los ligamentos interóseos.
- 9: Detalle de la cápsula articular mediocarpiana.
- 10: Detalle del ligamento colateral radial.
- 12: Detalle del trapecio.
- 13: Detalle del trapezoides.

Fig. 15.5.

- 3: Epífisis distal del radio.
- 6: Grande.
- 7: Escafoides.
- 8: Ligamentos interóseos.
- 9: Cápsula articular mediocarpiana.
- 10: Ligamento colateral radial.
- 12: Trapecio.
- 13: Trapezoides.
- 15: Primer metacarpiano.
- 16: Segundo metacarpiano.
- 17: Tercer metacarpiano.

Fig. 15.5.a.

- 3: Detalle de la epífisis distal del radio.
- 6: Detalle del grande.
- 7: Detalle del escafoides.
- 8: Detalle de los ligamentos interóseos.
- 9: Detalle de la cápsula articular mediocarpiana.
- 10: Detalle del ligamento colateral radial.
- 12: Detalle del trapecio.
- 13: Detalle del trapezoides.

Fig. 15.6.

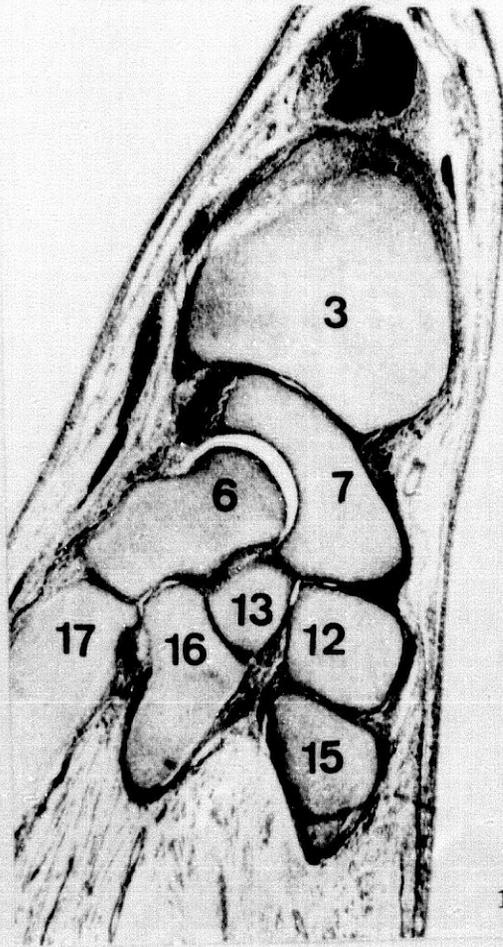
- 3: Epífisis distal del radio.
- 6: Grande.
- 7: Escafoides.
- 12: Trapecio.
- 13: Trapezoides.
- 15: Primer metacarpiano.
- 16: Segundo metacarpiano.
- 17: Tercer metacarpiano.

Fig. 15.6.a.

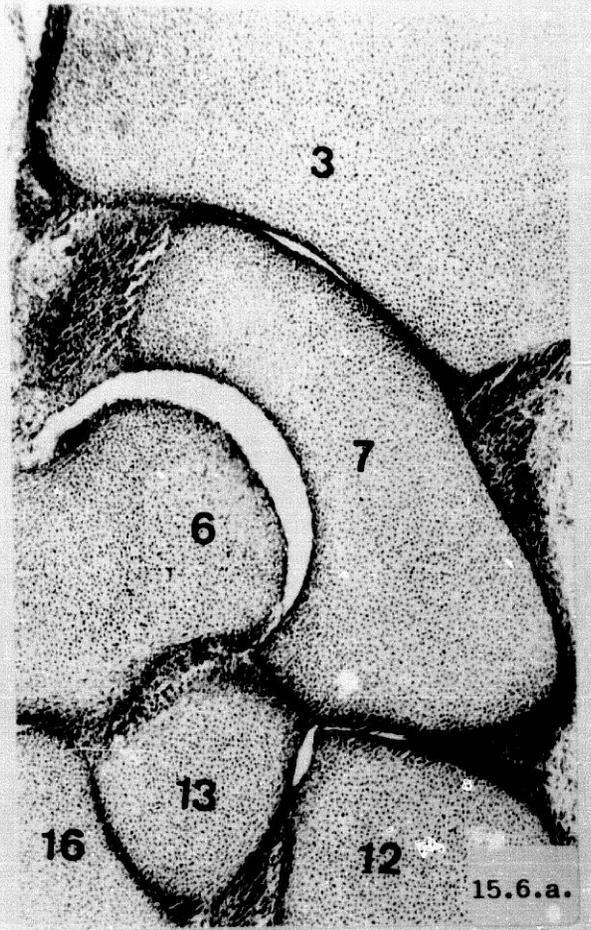
- 3: Detalle de la epífisis distal del radio.
- 6: Detalle del grande.
- 7: Detalle del escafoides.
- 12: Detalle del trapecio.
- 13: Detalle del trapezoides.
- 16: Detalle del segundo metacarpiano.

Fig. 15.7.

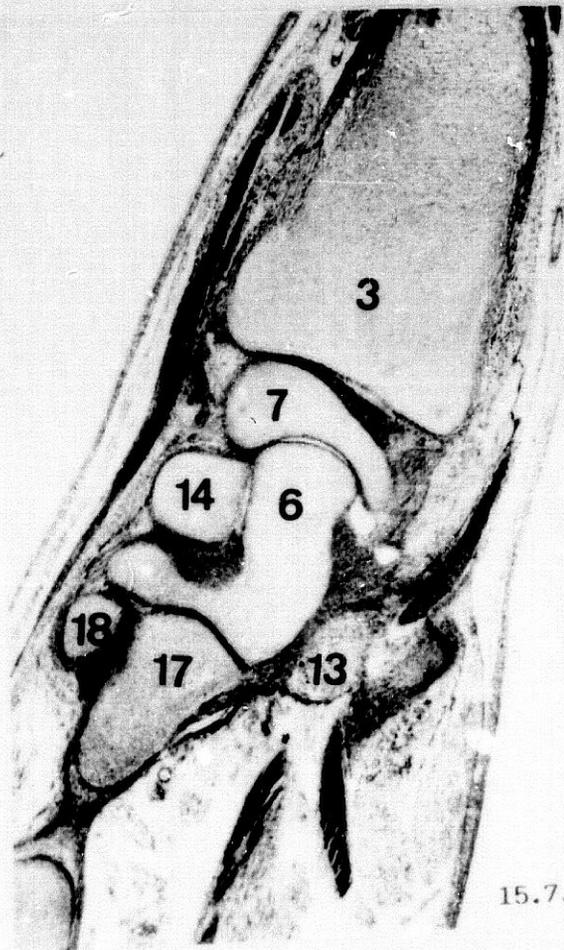
- 3: Epífisis distal del radio.
- 6: Grande.
- 7: Escafoides.
- 13: Trapezoides.
- 14: Ganchoso.
- 17: Tercer metacarpiano.
- 18: Cuarto metacarpiano.



15.6.



15.6.a.



15.7.

PROT O C O L O - 1

(13<sup>a</sup>. Semana)

Feto Humano: O.L.-1 (83 mm.).

Feto Humano: O.L -1 (83 mm.).

Fig. 16.1.

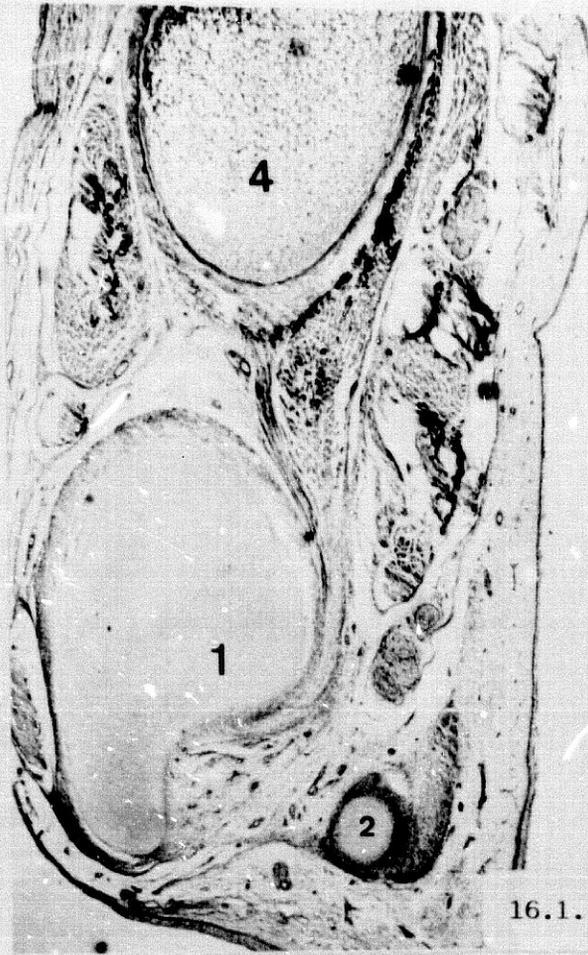
- 1: Cabeza del cúbito con su apófisis estiloides.
- 2: Piramidal.
- 4: Radio.

Fig. 16.2.

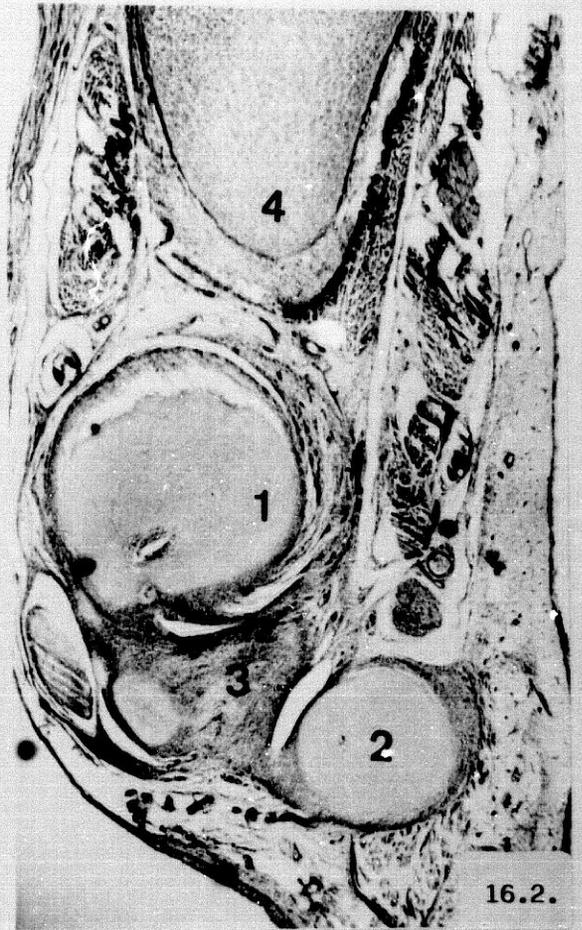
- 1: Cabeza del cúbito.
- 2: Piramidal.
- 3: Ligamento triangular.
- 4: Radio.

Fig. 16.2.a.

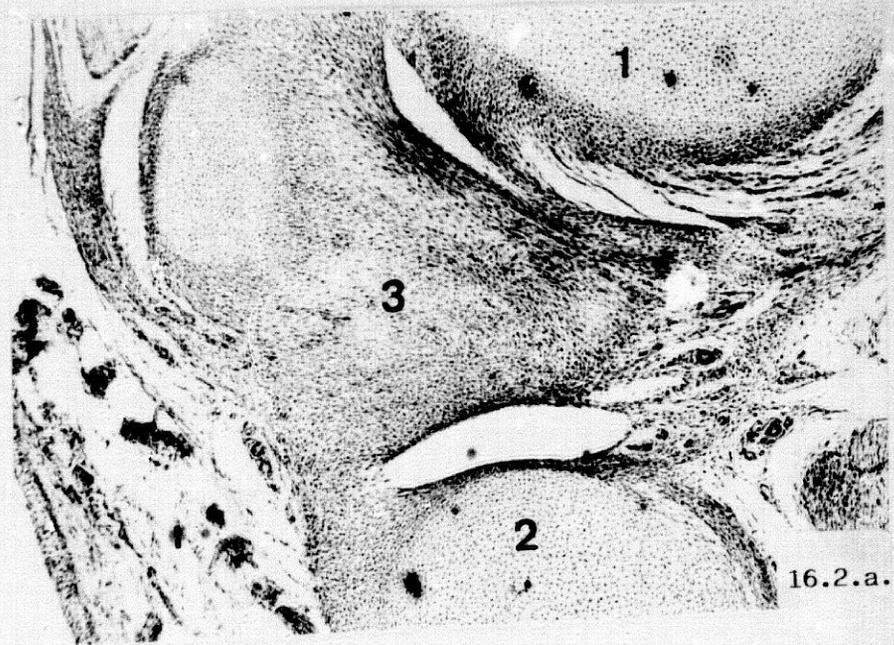
- 1: Detalle de la cabeza del cúbito.
- 2: Detalle del piramidal.
- 3: Detalle del ligamento triangular.



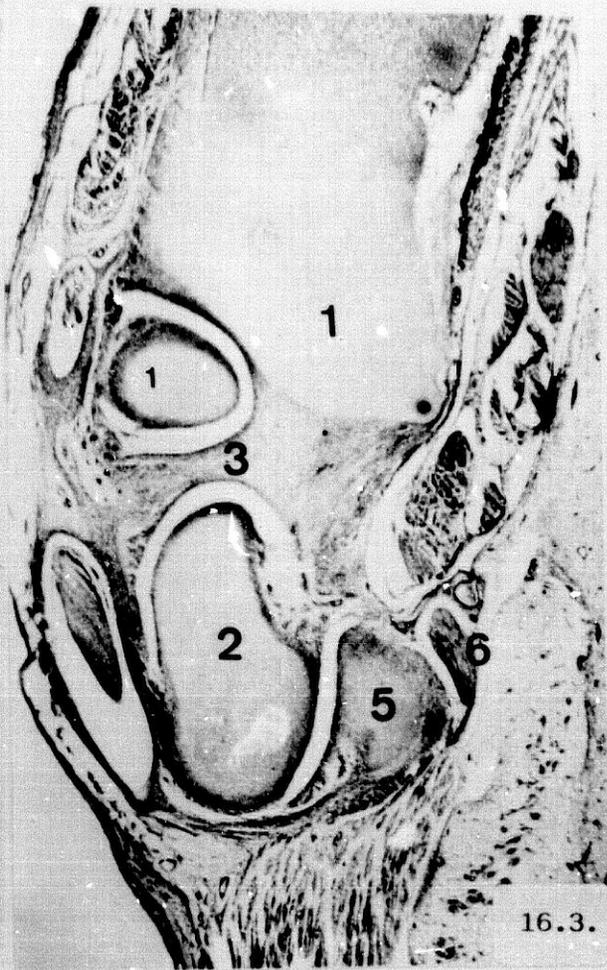
16.1.



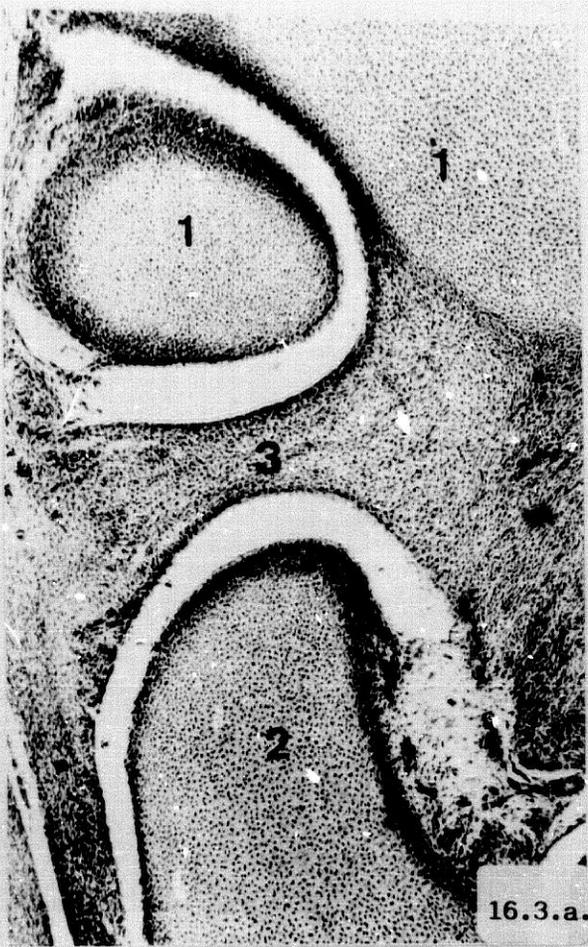
16.2.



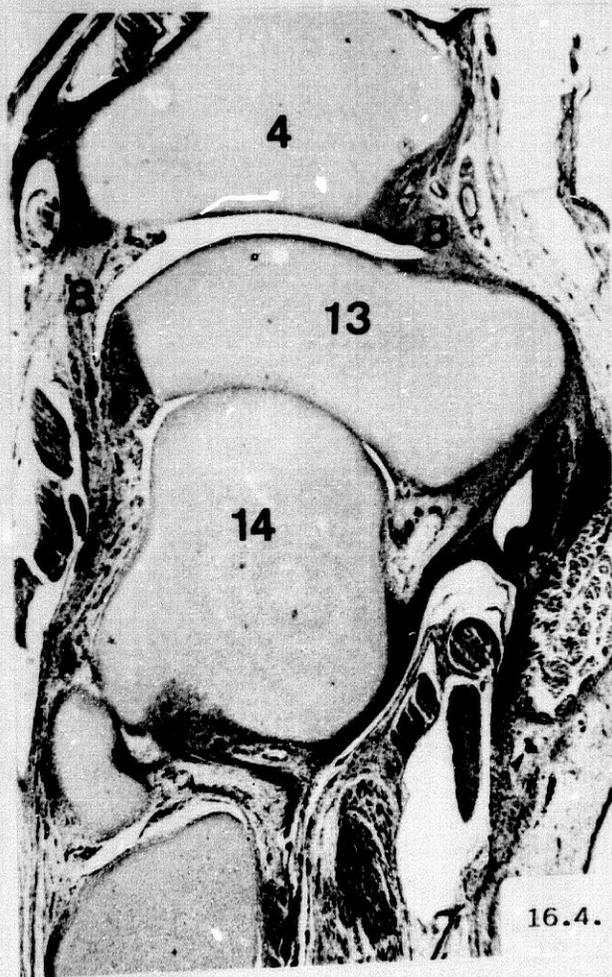
16.2.a.



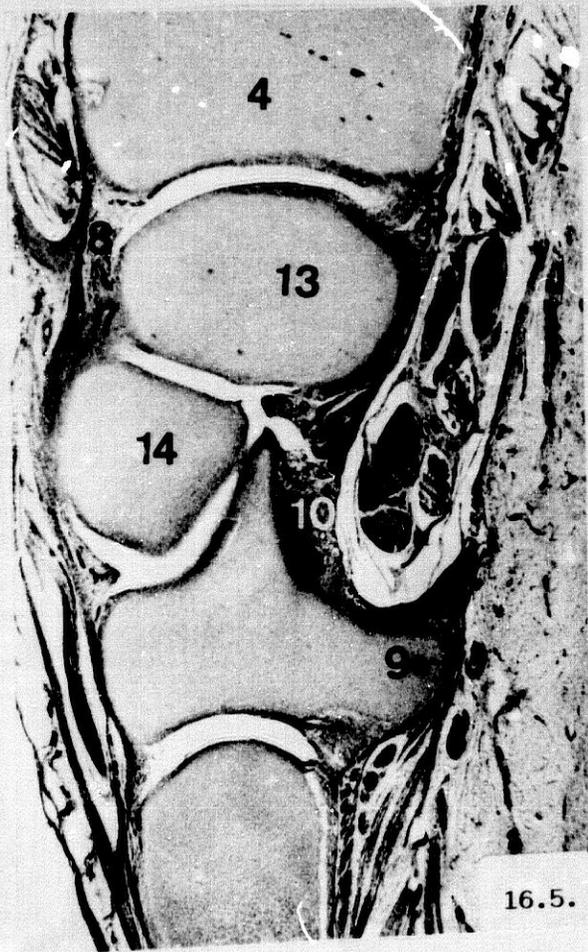
16.3.



16.3.a.



16.4.



16.5.

Fig. 16.3.

- 1: Cabeza del cúbito.
- 2: Piramidal.
- 3: Ligamento triangular.
- 5: Pisiforme.
- 6: Nervio cubital.

Fig. 16.3.a.

- 1: Detalle de la cabeza del cúbito.
- 2: Detalle del piramidal.
- 3: Detalle del ligamento triangular.

Fig. 16.4.

- 4: Epífisis distal del radio.
- 7: Ligamento interóseo.
- 8: Ligamentos radio-carpianos.
- 13: Semilunar.
- 14: Grande.

Fig. 16.5.

- 4: Epífisis distal del radio.
- 7: Ligamento interóseo.
- 8: Ligamentos radio-carpianos.
- 9: Ganchoso.
- 10: Ligamento radiado.
- 13: Semilunar.
- 14: Grande.

Fig. 16.6.

- 1: Apófisis estiloides del cúbito.
- 2: Piramidal.
- 3: Ligamento triangular.
- 4: Epífisis distal del radio.
- 5: Pisiforme.
- 11: Articulación radio-cubital distal.

Fig. 16.6.a.

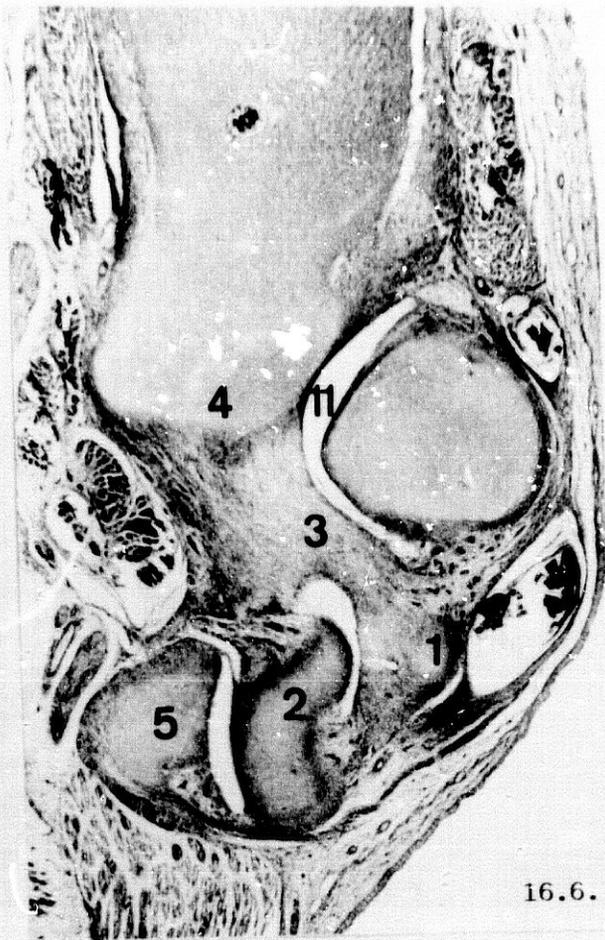
- 2: Detalle del piramidal.
- 3: Detalle del ligamento triangular.
- 5: Detalle del pisiforme.

Fig. 16.7.

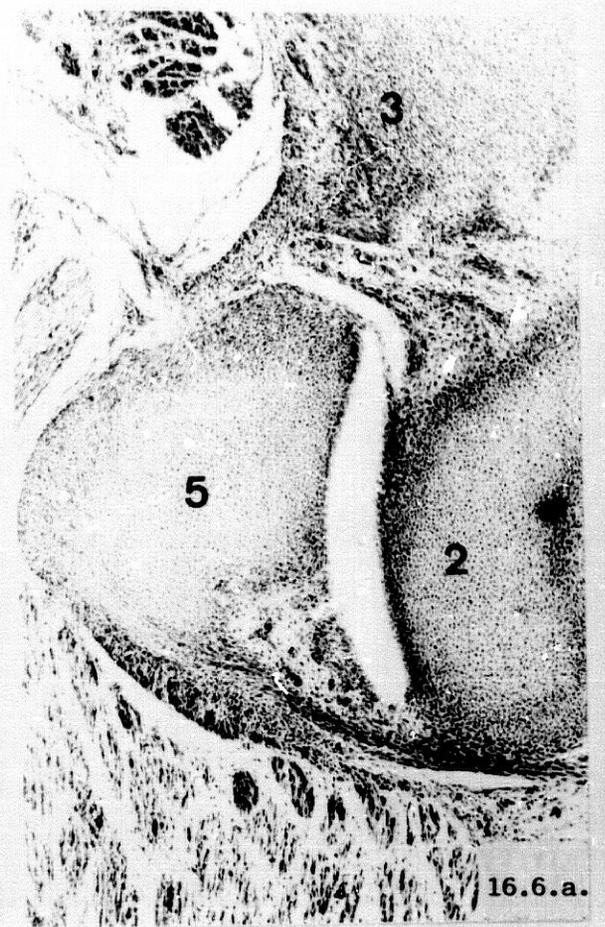
- 1: Apófisis estiloides del cúbito.
- 2: Piramidal.
- 3: Ligamento triangular.
- 4: Epífisis distal del radio.
- 11: Articulación radio-cubital distal.
- 12: Lámina celular que se diferenciará en membrana sinovial.

Fig. 16.8.

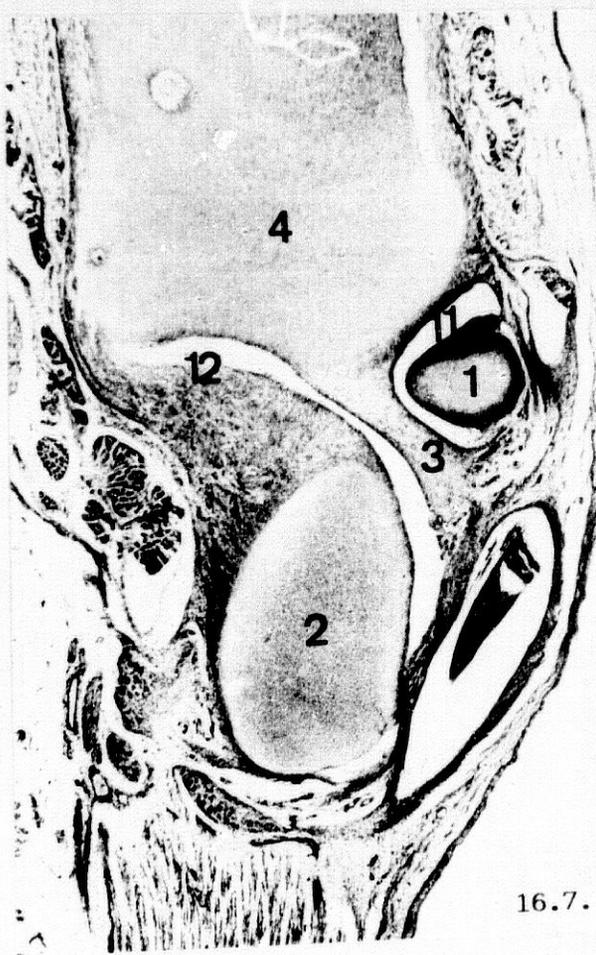
- 1: Cabeza del cúbito con su apófisis estiloides.
- 2: Piramidal.
- 5: Pisiforme.
- 12: Lámina celular que se diferenciará en membrana sinovial.



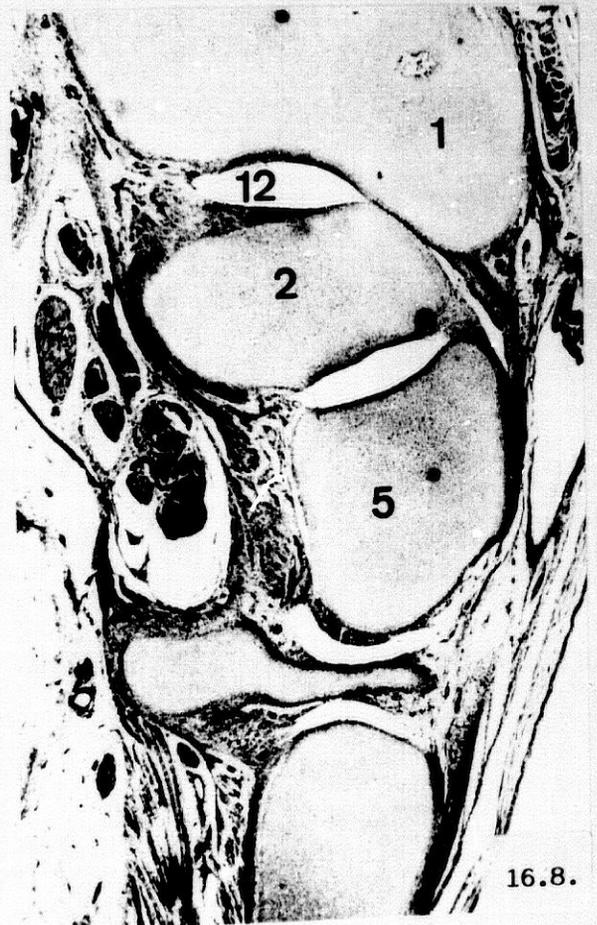
16.6.



16.6.a.



16.7.



16.8.

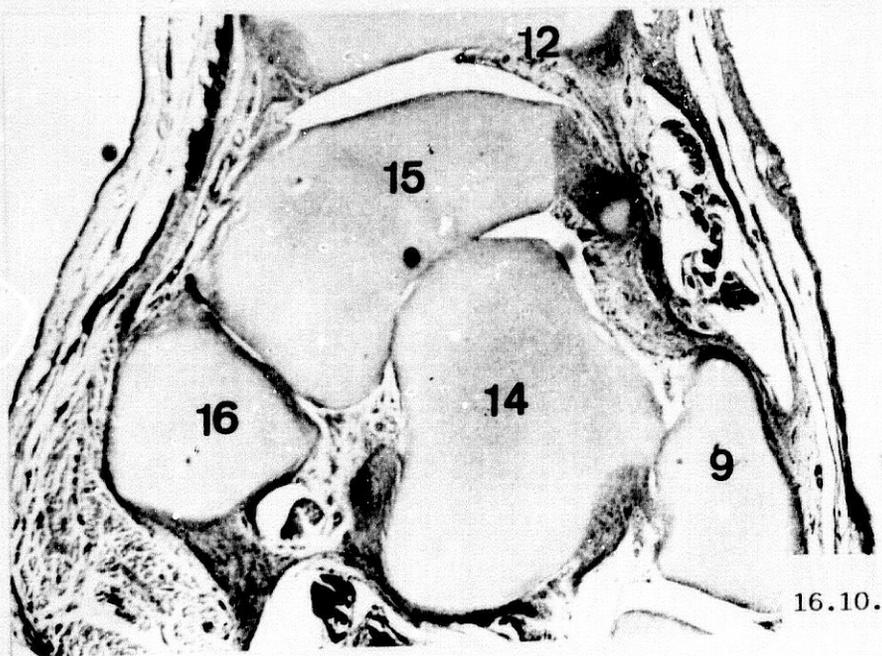
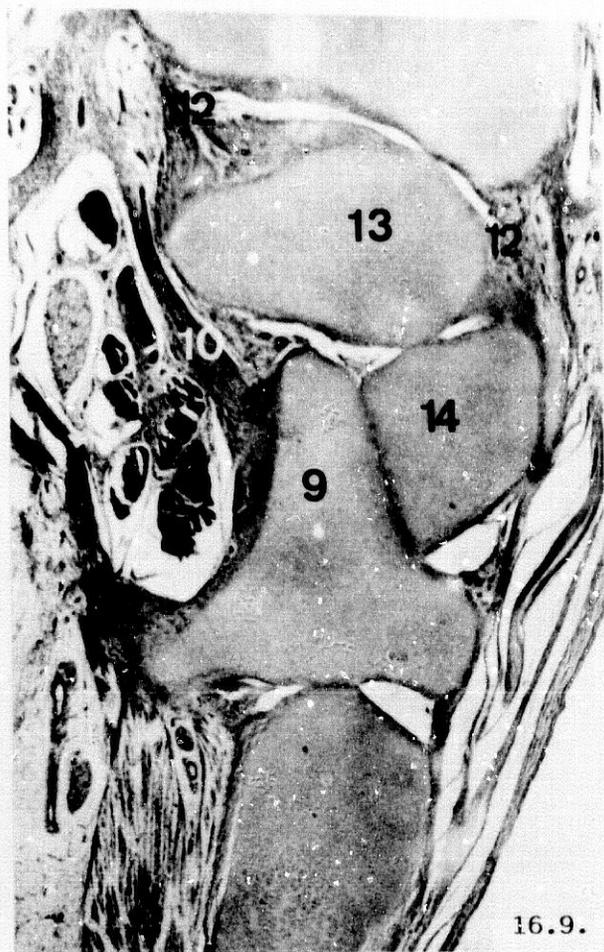


Fig. 16.9.

- 9: Ganchoso.
- 10: Ligamento radiado.
- 12: Lámina celular que se diferenciará en la membrana sinovial.
- 13: Semilunar.
- 14: Grande.

Fig. 16.10.

- 9: Ganchoso.
- 12: Lámina celular que se diferenciará en la membrana sinovial.
- 14: Grande.
- 15: Escafoides.
- 16: Trapecio.

PROT O C O L O -17-

(14<sup>a</sup>. semana)

Feto Humano: Z.O.-2 (102 mm.).

Feto Humano: Z.O.-2 (102 mm.).

Fi. 17.1.

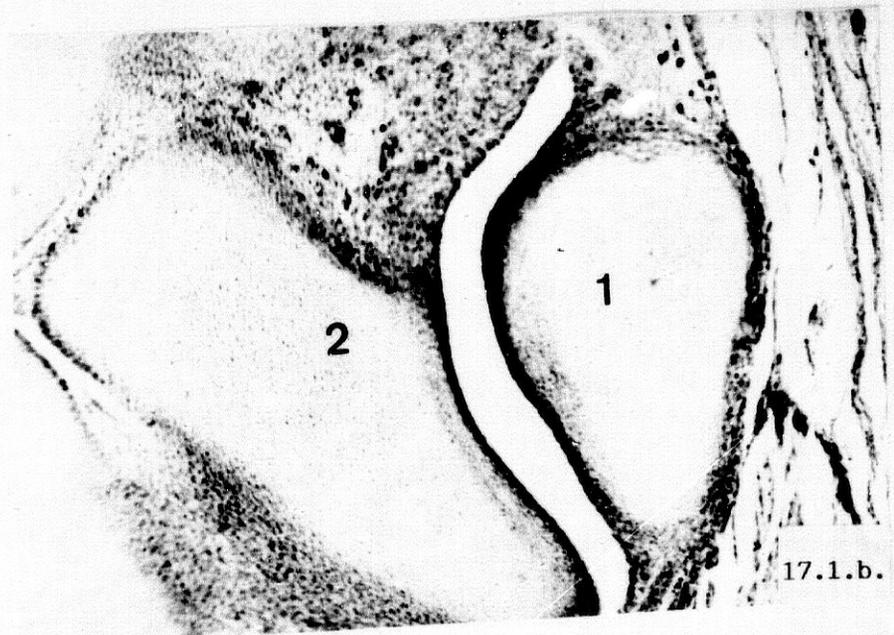
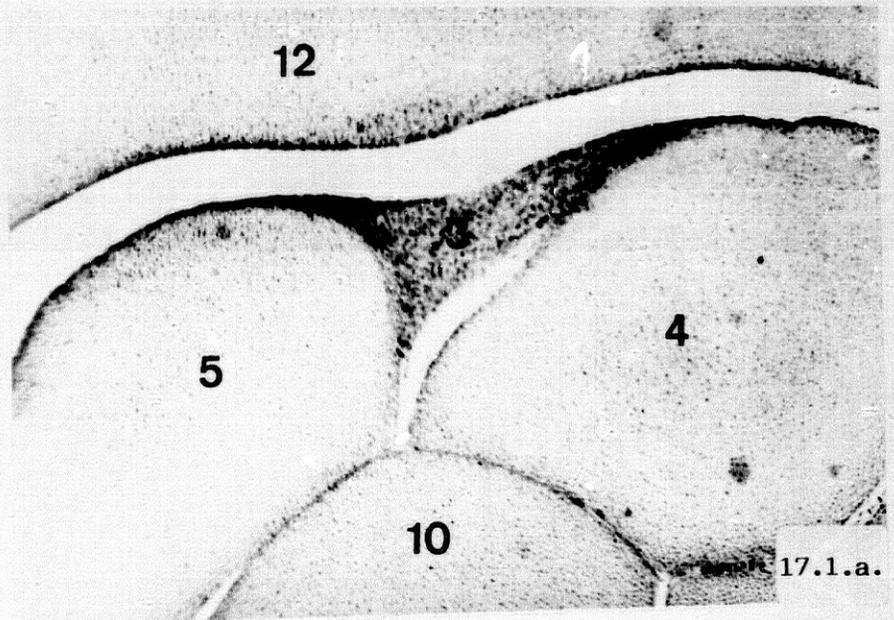
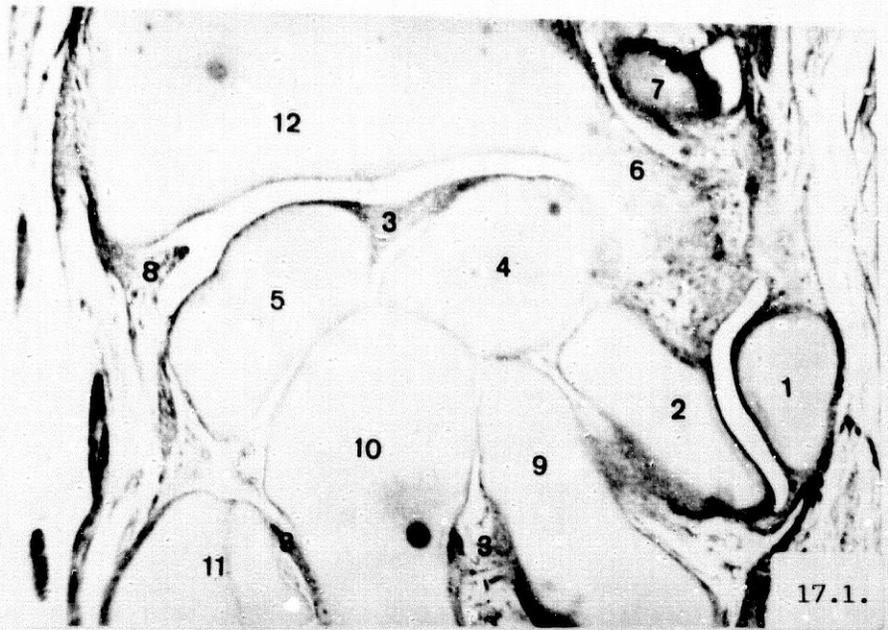
- 1: Pisiforme.
- 2: Piramidal.
- 3: Ligamentos interóseos.
- 4: Semilunar.
- 5: Escafoides.
- 6: Ligamento triangular.
- 7: Cabeza del cúbito.
- 8: Crestas oblicuas o plicas sinoviales.
- 9: Ganchoso.
- 10: Grande.
- 11: Trapezoides.
- 12: Epífisis distal del radio.

Fig. 17.1.a.

- 3: Detalle del ligamento interóseo entre el semilunar y el escafoides.
- 4: Detalle del semilunar.
- 5: Detalle del escafoides.
- 10: Detalle del grande.
- 12: Detalle de la epífisis distal del radio.

Fig. 17.1.b.

- 1: Detalle del pisiforme.
- 2: Detalle del piramidal.



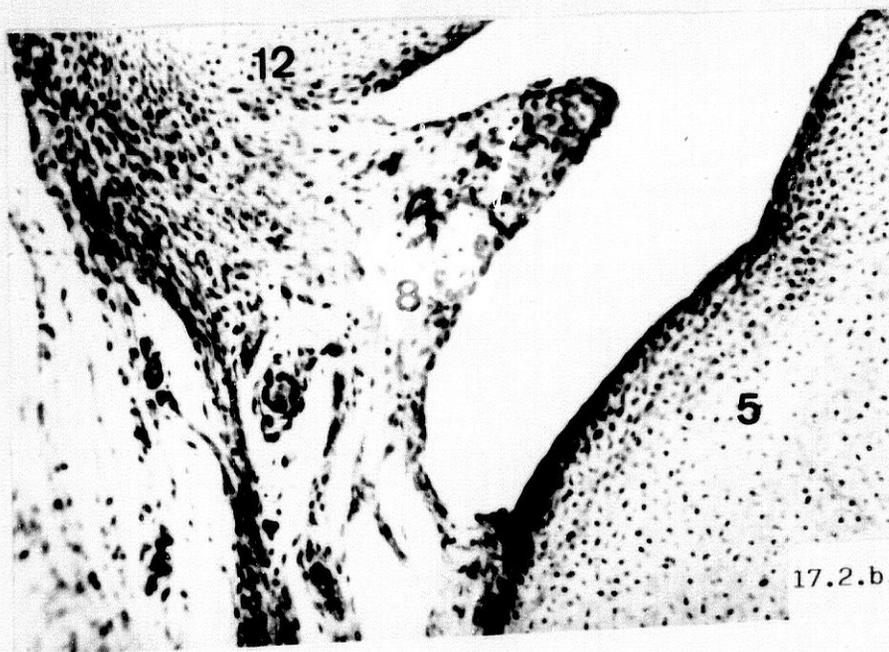
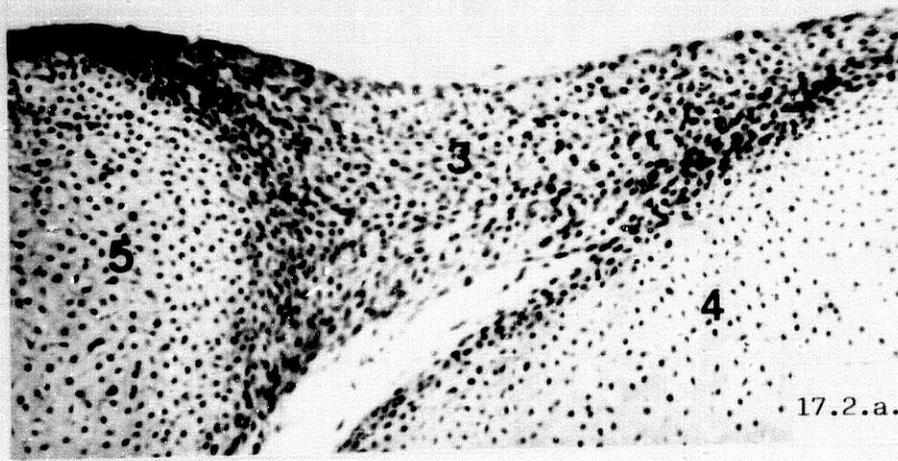
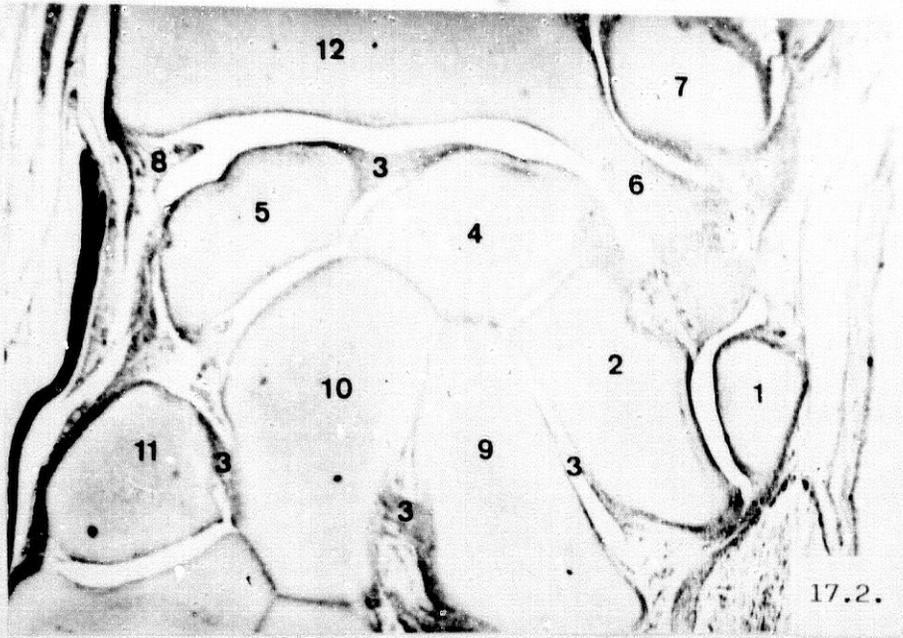


Fig. 17.2.

- 1: Pisiforme.
- 2: Piramidal.
- 3: Ligamentos interóseos.
- 4: Semilunar.
- 5: Escafoides.
- 6: Ligamento triangular.
- 7: Cabeza del cúbito.
- 8: Crestas oblicuas o plicas sinoviales.
- 9: Ganchoso.
- 10: Grande.
- 11: Trapezoides.
- 12: Epífisis distal del radio.

Fig. 17.2.a.

- 3: Detalle del ligamento interóseo entre el semilunar y el escafoides.
- 4: Detalle del semilunar.
- 5: Detalle del escafoides.
- 12: Detalle de la epífisis distal del radio.

Fig. 17.2.b.

- 5: Detalle del escafoides.
- 8: Detalle de las crestas oblicuas o plicas sinoviales.
- 12: Detalle de la epífisis distal del radio.

Fig. 17.3.

- 1: Pisiforme.
- 2: Piramidal.
- 3: Ligamentos interóseos.
- 4: Semilunar.
- 5: Escafoides.
- 6: Ligamento triangular.
- 7: Cabeza del cúbito.
- 8: Crestas oblicuas o plicas sinoviales.
- 9: Ganchoso.
- 10: Grande.
- 11: Trapezoides.
- 12: Epífisis distal del radio.

Fig. 17.3.a.

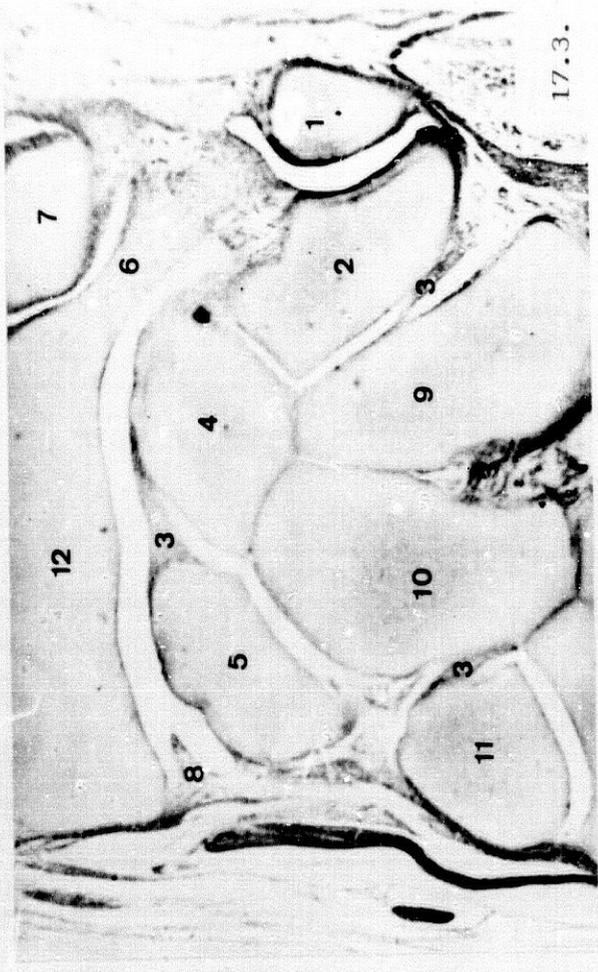
- 3: Detalle del ligamento interóseo entre el grande y el trapezoides.
- 10: Detalle del grande.
- 11: Detalle del trapezoides.

Fig. 17.3.b.

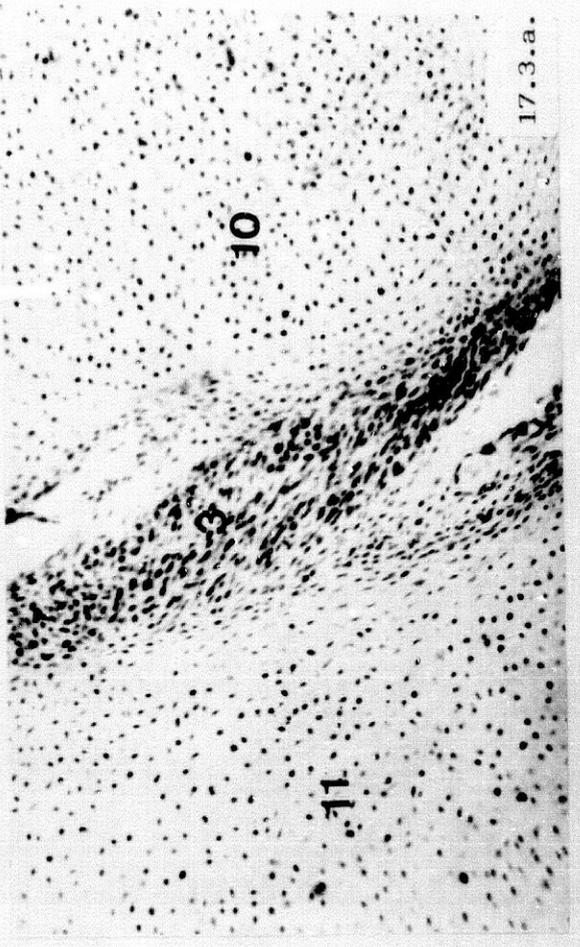
- 3: Detalle del ligamento interóseo entre el grande y el ganchoso.
- 9: Detalle del ganchoso.
- 10: Detalle del grande.

Fig. 17.3.c.

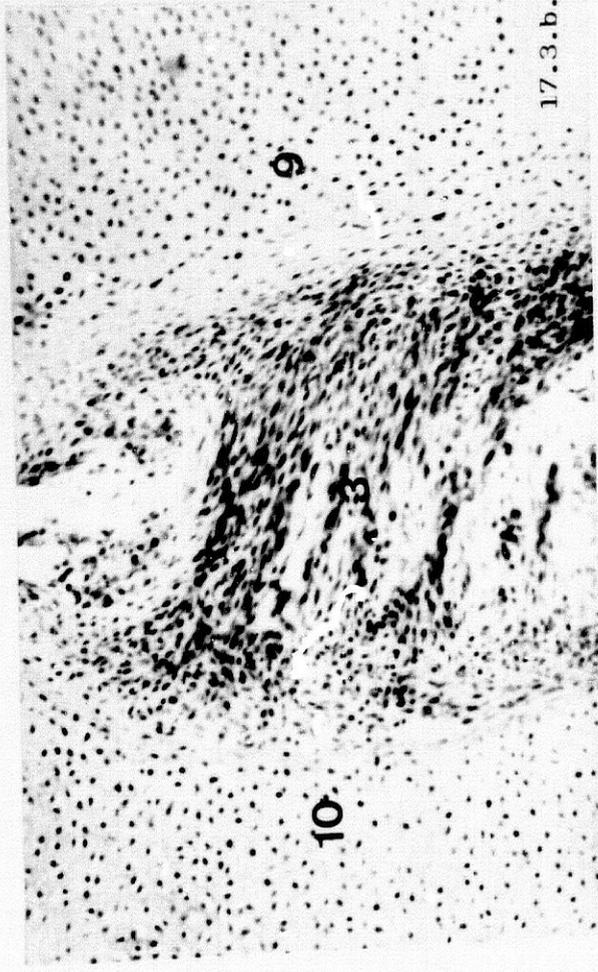
- 2: Detalle del piramidal.
- 3: Detalle del ligamento interóseo entre el ganchoso y el piramidal.
- 9: Detalle del ganchoso.



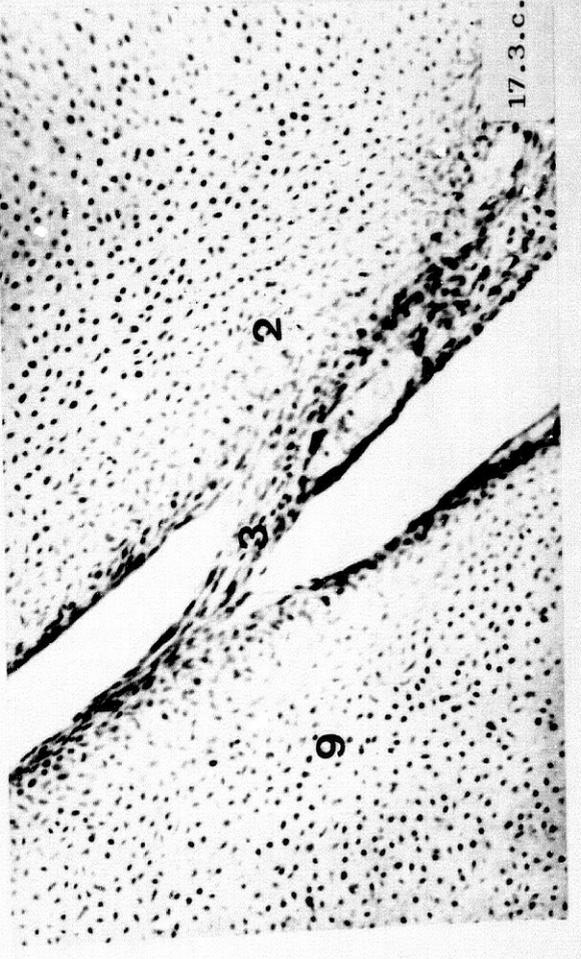
17.3.



17.3.a.



17.3.b.



17.3.c.

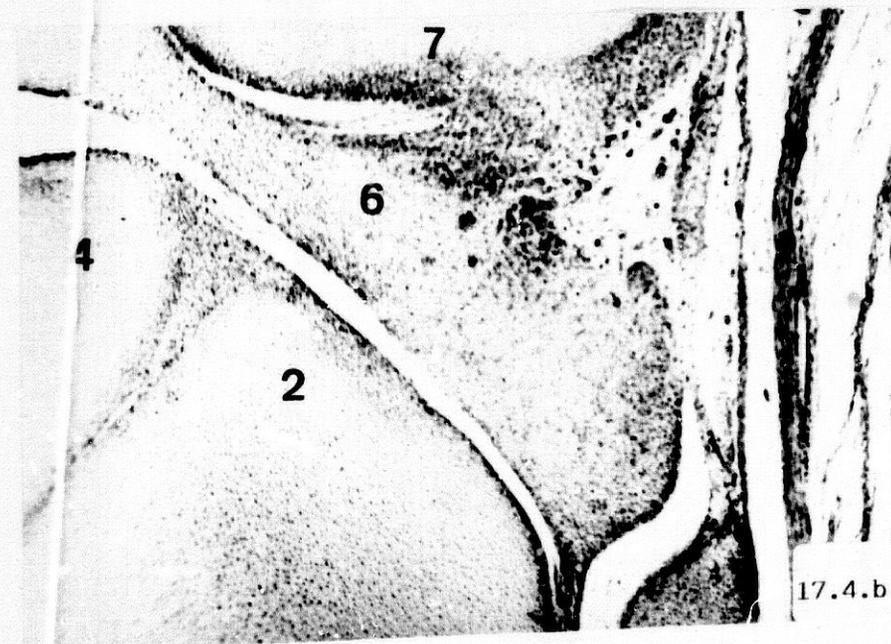
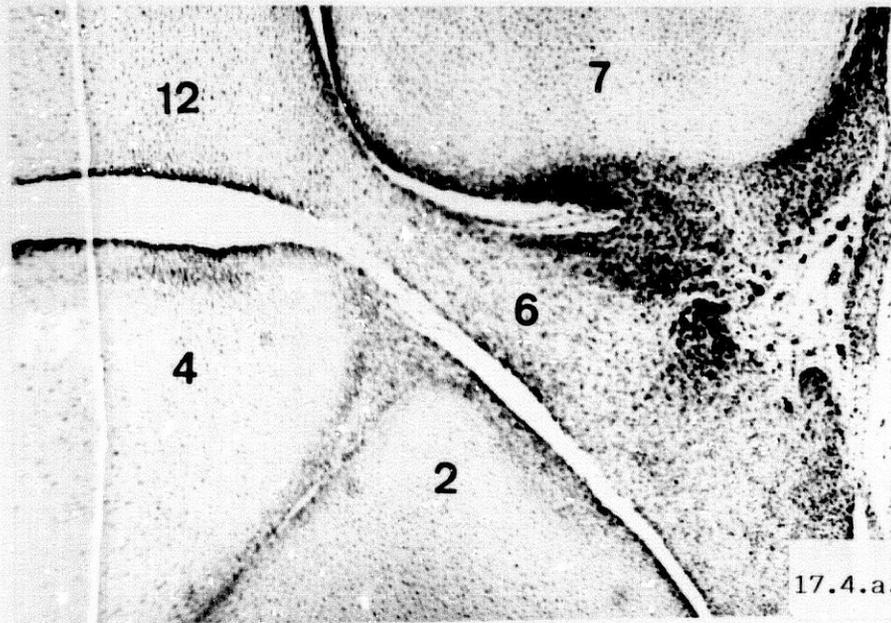
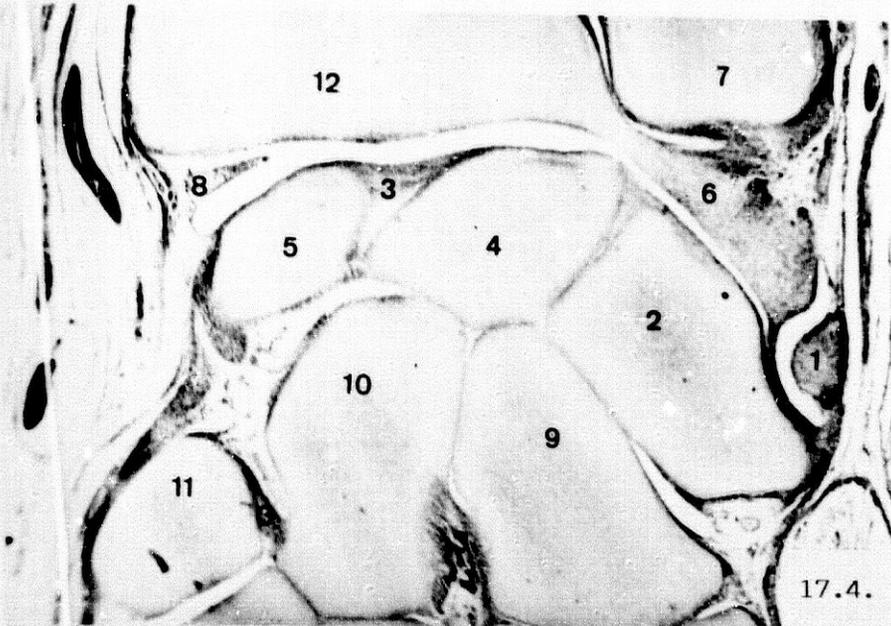


Fig. 17.4.

- 1: Pisiforme.
- 2: Piramidal.
- 3: Ligamentos interóseos.
- 4: Semilunar.
- 5: Escafoides.
- 6: Ligamento triangular.
- 7: Cabeza del cúbito.
- 8: Crestas oblicuas o plicas sinoviales.
- 9: Gancho.
- 10: Grande.
- 11: Trapezoides.
- 12: Epífisis distal del radio.

Fig. 17.4.a.

- 2: Detalle del piramidal.
- 4: Detalle del semilunar.
- 6: Detalle del ligamento triangular.
- 7: Detalle de la cabeza del cúbito.
- 12: Detalle de la epífisis distal del radio.

Fig. 17.4.b.

- 2: Detalle del piramidal.
- 4: Detalle del semilunar.
- 6: Detalle del ligamento triangular.
- 7: Detalle de la cabeza del cúbito.

Fig. 17.5.

- 2: Piramidal.
- 3: Ligamentos interóseos.
- 4: Semilunar.
- 5: Escafoides.
- 6: Ligamento triangular.
- 7: Cabeza del cúbito.
- 8: Crestas oblicuas o plicas sinoviales.
- 9: Ganchoso.
- 10: Grande.
- 11: Trapezoides.
- 12: Epífisis distal del radio.

Fig. 17.5.a.

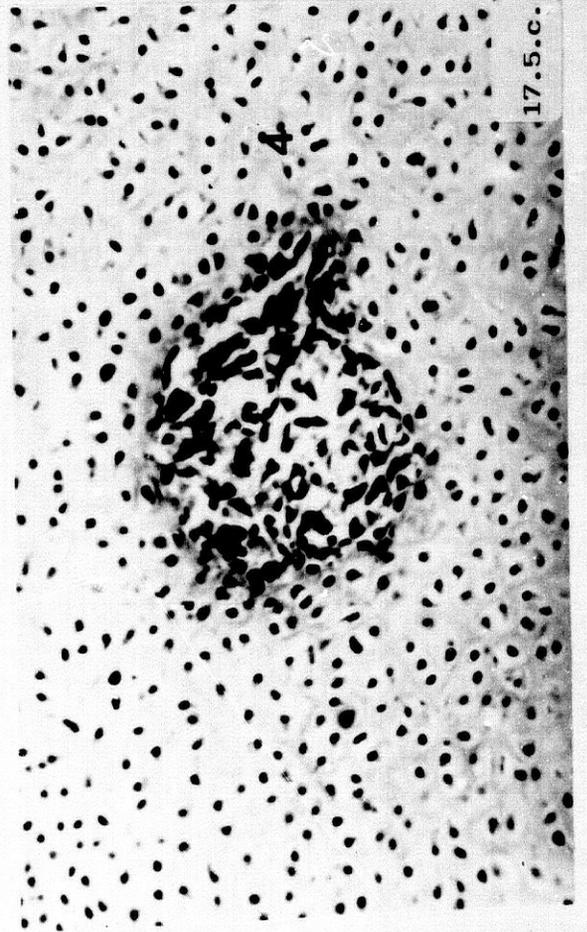
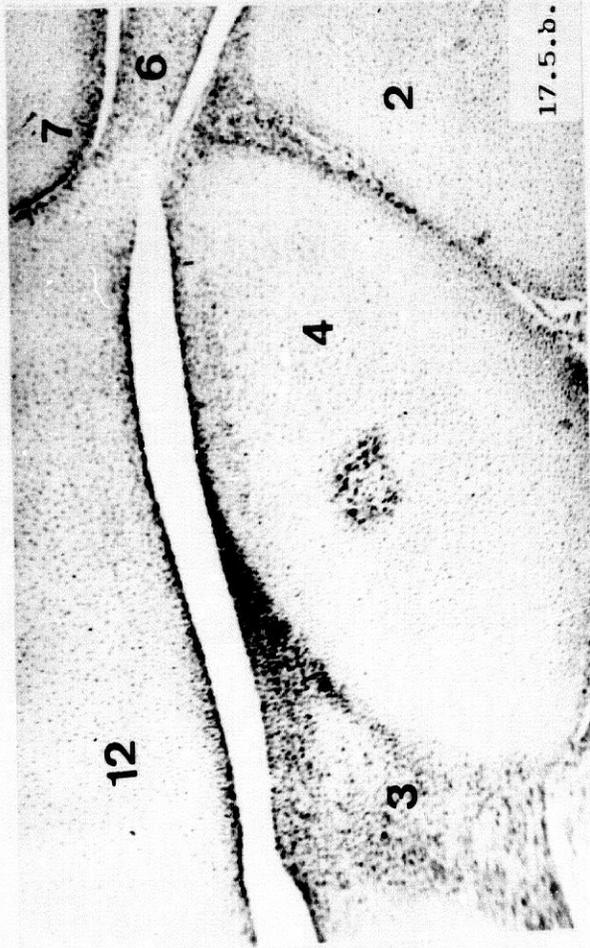
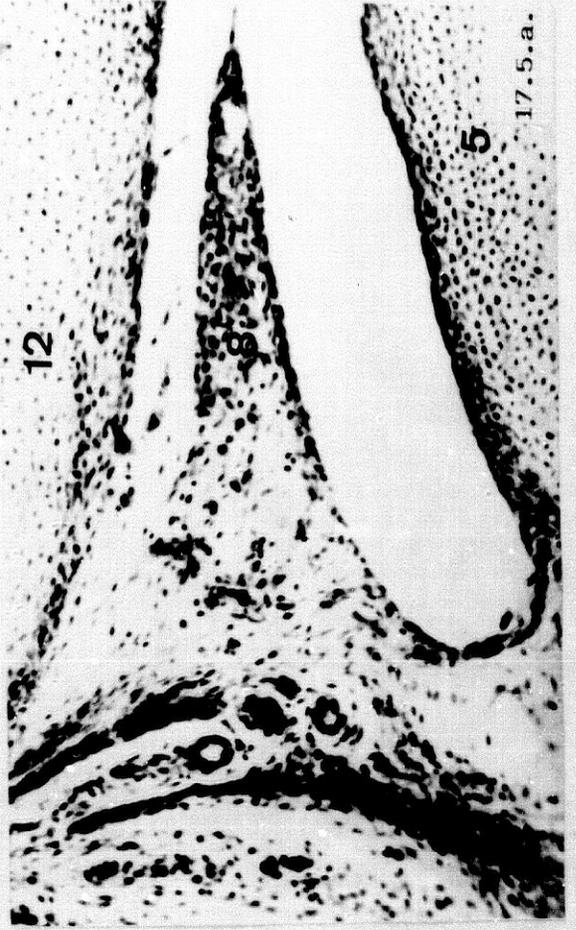
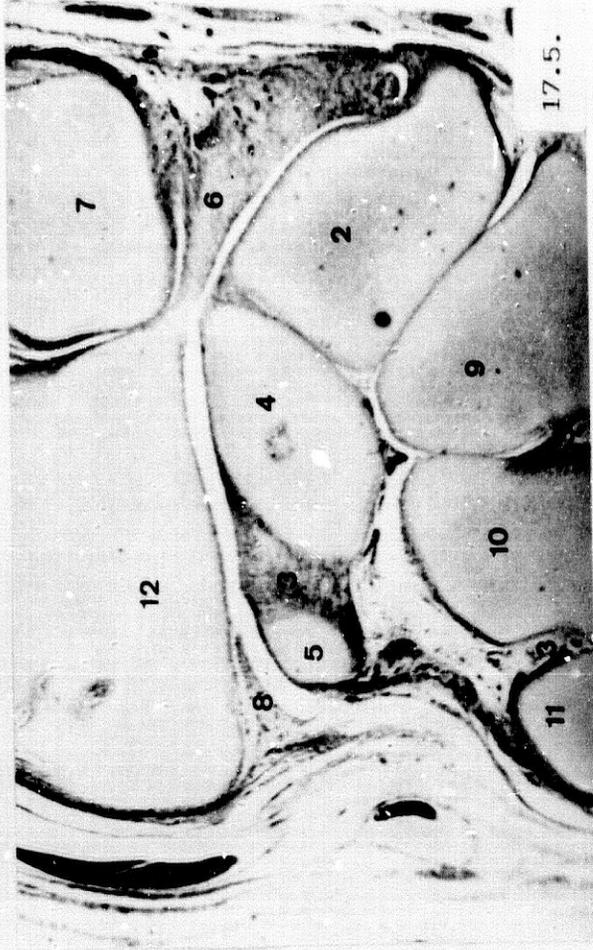
- 5: Detalle del escafoides.
- 8: Detalle de las crestas oblicuas o plicas sinoviales.
- 12: Detalle de la epífisis distal del radio.

Fig. 17.5.b.

- 2: Detalle del piramidal.
- 3: Ligamentos interóseos.
- 4: Detalle del semilunar.
- 6: Detalle del ligamento triangular.
- 7: Detalle de la cabeza del cúbito.
- 12: Detalle de la epífisis distal del radio.

Fig. 17.5.c.

- 4: Detalle del semilunar.



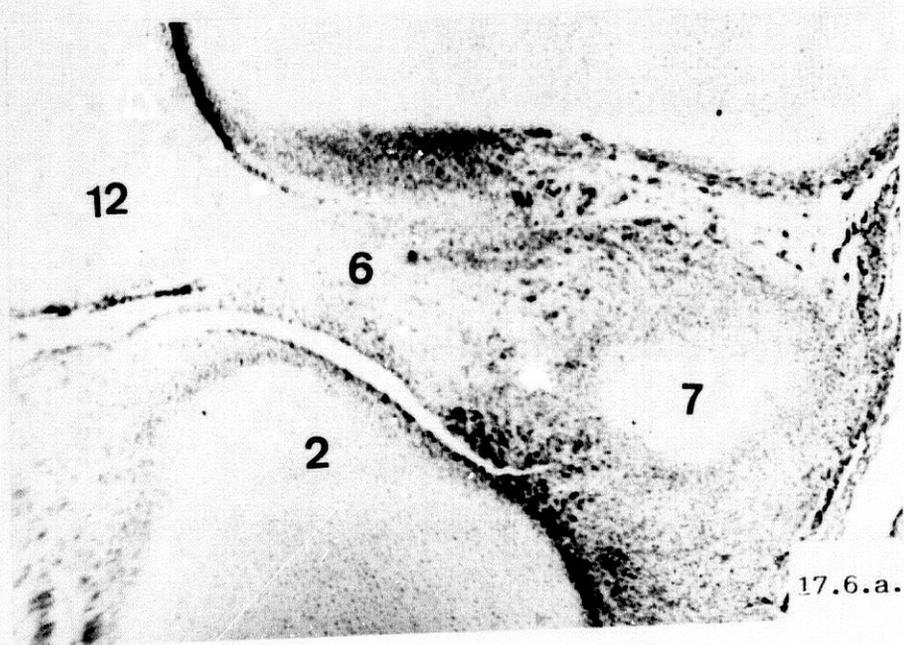
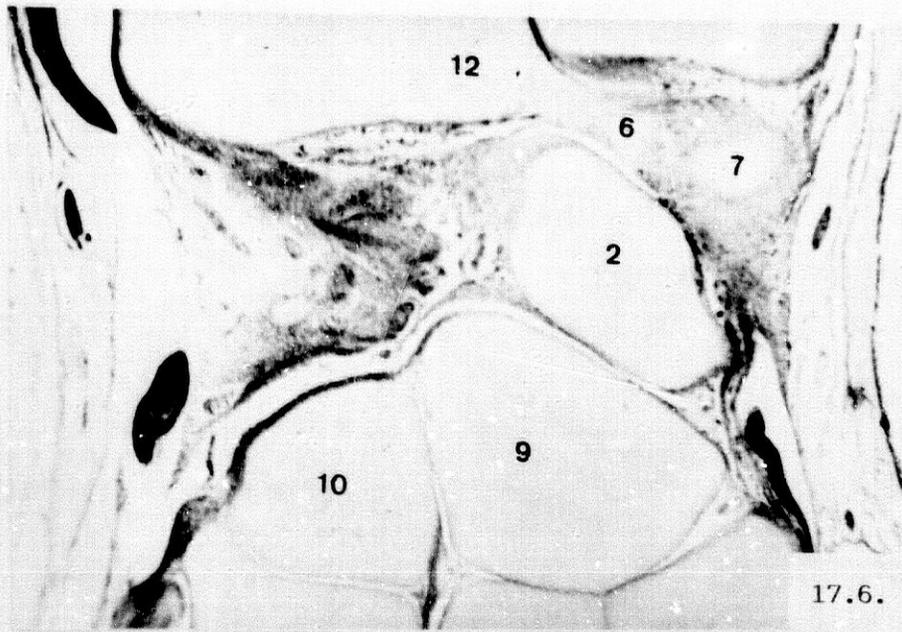


Fig. 17.6.

- 2: Piramidal.
- 6: Ligamento triangular.
- 7: Cabeza del cúbito.
- 9: Ganchoso.
- 10: Grande.
- 12: Epífisis distal del radio.

Fig. 17.6.a.

- 2: Detalle del piramidal.
- 6: Detalle del ligamento triangular.
- 7: Detalle de la cabeza del cúbito.
- 12: Detalle de la epífisis distal del radio.