

Dra. Hilda T. de Veglia (*)
Dr. Julio D. Civetta (**)

Anatomía del desarrollo de la Glándula Pineal en Fetos Humanos de 55, 65 y 76 mm. C.R. (Período fetal)

Introducción:

El Epítalamo derivado del techo del Diencéfalo, comprende la Epífisis, la Comisura Blanca Posterior, la Tela coroidea del III Ventrículo y la Comisura Habenular.⁽¹⁻³⁻⁴⁻⁵⁻⁷⁾

Nos ha parecido de gran interés examinar el desarrollo de la Glándula Pineal, la que aún hoy después de numerosos estudios realizados, despierta interrogantes y demanda aclarar muchos puntos oscuros tanto en su evolución filogenética como ontogenética.

La Glándula Pineal o Epífisis, surge como una evaginación del techo del III Ventrículo, en relación con la parte caudal de la placa del techo, en vecindad con el Mesencéfalo.⁽⁸⁻¹⁵⁾

Esta evaginación es hueca en los estadios precoces del desarrollo y prolonga la luz del III Ventrículo, a medida que avanzamos en la organogénesis, esa cavidad se hace sólida por proliferación celular.⁽¹⁵⁾

(*) Prof. Titular de Anatomía Humana (Carrera de Enfermería, Fac. de Medicina).

Prof. Adjunta Cátedra II de Anatomía Humana (Carrera de Medicina, Fac. de Medicina)

(**) Prof. Titular Cátedra I de Anatomía Humana Normal, Fac. de Medicina.

Director del Proyecto: "Desarrollo de Embriones Humanos". CECYT. UNNE.

En la consulta bibliográfica predomina la interpretación del origen unicista del tejido pineal, solamente en el trabajo de ROMIEN y JULLIEN (1942) citado en la publicación de CACERES, A. quienes estudiaron la epífisis de un recién nacido hacen mención al doble origen, glandular y nervioso de la pineal humana.⁽²⁾

Caudalmente a ella, se desarrolla la comisura blanca posterior y frontalmente la comisura habenular. La luz se estrecha progresivamente con el crecimiento del tejido glandular, pero persiste sin embargo como un divertículo de la cavidad del III Ventrículo, Ventrículo Pineal o 5to. Ventrículo.⁽¹⁵⁾

En muchos reptiles la evaginación pineal es doble, una anterior y otra posterior. La anterior u órgano parapineal dará origen al "ojo pineal", mientras que la posterior dará origen a la glándula pineal, homóloga de la glándula pineal humana.⁽¹⁰⁻¹⁵⁾

El relieve epifisario se hace cada vez más manifiesto y las células de revestimiento de éste divertículo prolifernan, constituyendo cordones sólidos que forman el tejido glandular.

Este crecimiento se realiza generalmente en dos etapas, primero la evaginación anterior y luego la posterior, dando origen así a los dos lóbulos de la glándula, esto condicionará la desaparición del ventrículo pineal, que en el

adulto quedará como un pequeño receso, limitado por detrás por la comisura blanca posterior y por delante por la comisura habenular.⁽⁸⁾

Cranealmente el techo del diencéfalo es delgado y se forma el receso suprapinealis por crecimiento de la comisura habenular.

El desarrollo de la Epífisis es variable en los mamíferos, llegando a faltar en algunos como el elefante y la foca, o adquirir gran volumen como en los roedores; lo que sí es constante es que deriva del techo del diencéfalo en vecindad con el Mesencéfalo, por delante de la comisura blanca posterior y por detrás de la comisura habenular.⁽⁸⁾

La comisura blanca posterior está formada por fibras que invaden la pared caudal del receso pineal y unen ambos lados del diencéfalo.⁽¹⁵⁾

La comisura blanca posterior llega a ocupar una gran extensión y sus fibras aumentan en número y tamaño tendiendo a formar un cordón redondeado, en determinado momento del desarrollo esto tiene como consecuencia que la luz ventricular se deprima por detrás formando el receso subcomisural, haciendo resaltar más las fibras de la comisura que hacen relieve en la luz del III ventrículo.⁽⁷⁻⁸⁻¹⁵⁾

Es a este nivel que las células de revestimiento ependimario subcomisural, adquieren un aspecto especial,

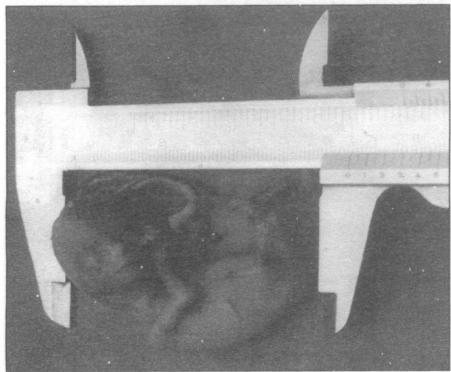


Foto N° 1. Feto Humano de 65 mm C.R.

se hacen cilíndricas y con aspecto glandular, constituyendo lo que se conoce como "órgano subcomisural".⁽⁸⁾

Caudalmente a la comisura blanca posterior, el techo ventricular se deprime formando el receso postcomisural, que desaparece posteriormente.

La parte craneal del techo presenta también un ligero crecimiento que puede hacer relieve en la luz ependimaria, es la Paráfisis, ésta desaparece en el curso del desarrollo.

Material y métodos

- Cortes transversales de Feto Humano V.A.2 (55 mm. C.R.) coloreados con impregnación argéntica y por el método tricrómico de Mallory.
- Cortes sagitales de Feto Humano (Foto 1) (PET 6 65 mm, 73 + -3 días) de 10 micrómetros de espesor a 150 aumentos en planchas de cera parafina de 1,5 mm. de espesor. Reconstrucción por el método de Born. Se toma para la investigación, la región del techo del III ventrículo y se reconstruyen la glándula, la comisura habenular, la comisura blanca posterior y el órgano subcomisural.
- Cortes frontales de Feto Humano T.E.T. (76 mm. C.R.) coloreados con hematoxilina-eosina.
- En todos los especímenes se realizó el estudio de los cortes seriados con

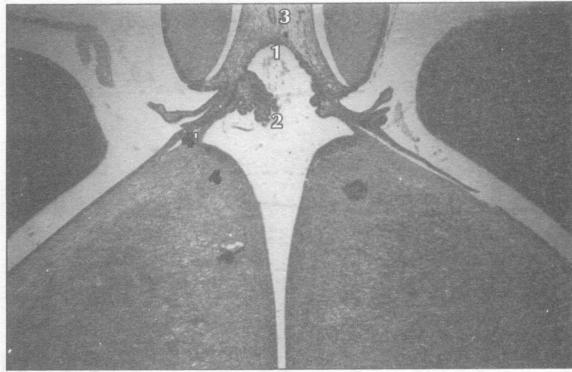


Foto N° 2. Microfotografía FH. VA2. 55 mm. C.R. Cortes transversales. 1) Evaginación del III Ventrículo; 2) Prolongaciones digitiformes; 3) Vena de Galeno; 4) Diencéfalo y 4') su prolongación epitalámica.

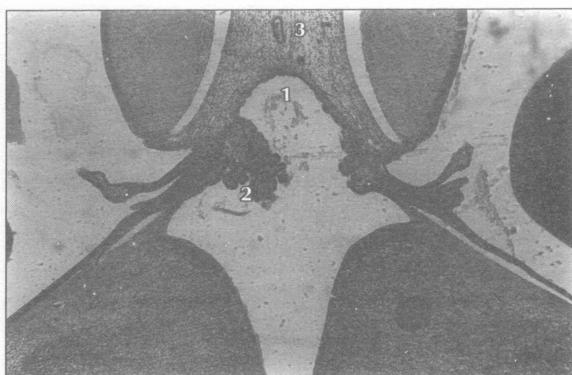


Foto N° 3. Idem a la anterior, a mayor aumento.



Foto N° 4. Mismo feto, impregnación argéntica, corte más caudal. 1) Evaginación del techo del III Ventrículo; 2) Prolongaciones digitiformes que van llenando la cavidad diverticular; 3) Vena de Galeno; 4) Diencéfalo.

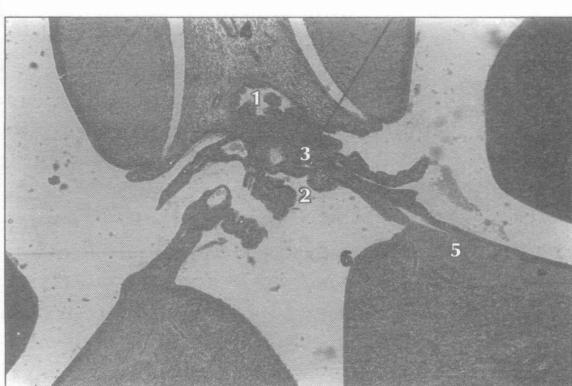


Foto N° 5. El mismo especimen, corte más caudal. Se observan las dos clases de prolongaciones que originan la glándula pineal. 1 al 4 a foto anterior; 5) Comisura blanca posterior; 6) Organo subcomisural.

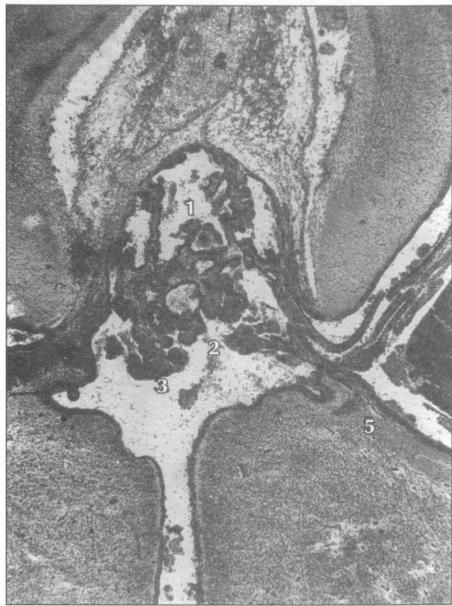


Foto N° 6. FH. TET. 76 mm. C.R. Cortes frontales. 1) Saco posterior; 2) Saco anterior; 3) Prolongaciones digitiformes; 4) Vena de Galeno; 5) Comisura blanca post. 6) Organoo subcomisural.

microscopio óptico, obteniéndose microfotografías de los accidentes anatómicos más destacados.

Resultados

En el estudio de los cortes seriados de V.A.2 (55 mm. C.R.) (Fotos 2 a 5) se observa la evaginación del techo del III ventrículo, (Foto 2), que abomba hacia atrás, en la vecindad de la porción más caudal del diencéfalo, próxima al mesencéfalo. Esta evaginación de paredes muy delgadas, reducida a una capa de epitelio ependimario revestida por fuera por los plexos coroideos, (Fotos 3 y 4), va creciendo paulatinamente en los cortes sucesivos, haciendo aparición prolongaciones digitiformes en la luz de la cavidad, la que es una prolongación del III ventrículo. A medida que nos acercamos al mesencéfalo estas prolongaciones se hacen más numerosas y tienden a invadir casi toda

la luz del receso pineal, sin llegar a hacerlo por completo (Foto 5).

Las prolongaciones proceden de dos orígenes, unas de la base de la evaginación: están en continuidad con el diencéfalo y sus características tisulares se encuadran en el tejido nervioso embrionario. Las otras, distales o posteriores que ocupan la parte más prominente de la evaginación proceden de la proliferación de las formaciones digitiformes de origen en el epitelio ependimario.

Se observan en esta etapa la comisura blanca posterior en la vecindad de esta formación, como así también el órgano subcomisural; en cambio no se identificó la comisura habenular (Foto 5).

F.H. T.E.T. (76 mm. C.R.): En los cortes seriados de este feto (Fotos 6 a 8), se observa que la evaginación del techo del III ventrículo, se hace cada vez más prominente y a medida que se hace más caudal el corte las prolonga-



Foto N° 7. FH. TET. 76 mm. C.R. Cortes frontales. 1) Saco posterior; 2) Saco anterior; 3) Prolongaciones digitiformes; 4) Vena de Galeno; 5) Comisura blanca post.; 6) Organoo subcomisural.

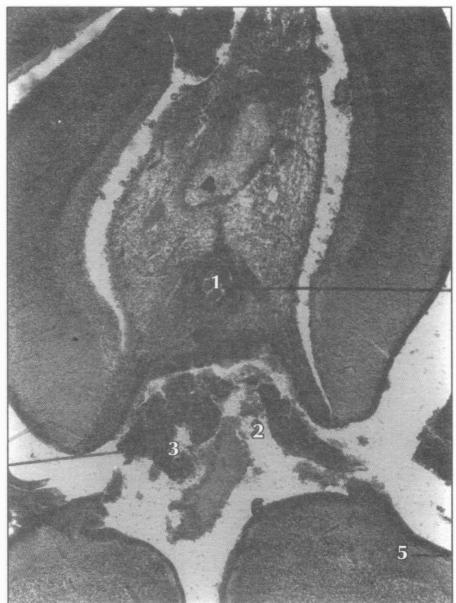


Foto N° 8. FH. TET. 76 mm. C.R. Cortes frontales. Corte más caudal.
1) Saco posterior; 2) Saco anterior;
3) Prolongaciones digitiformes; 4) Vena de Galeno; 5) Comisura blanca post.;
6) Organoo subcomisural.

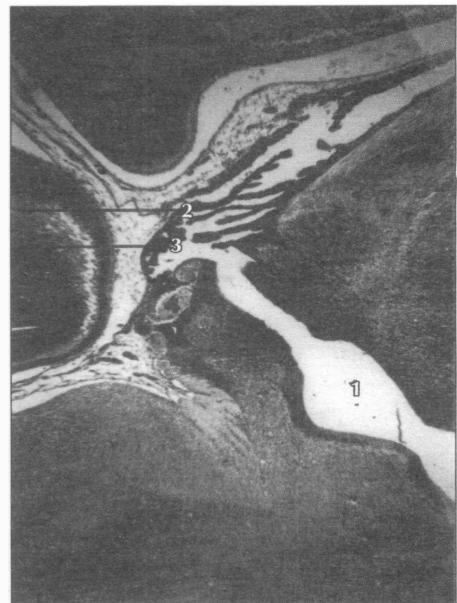


Foto N° 9. FH. PET-6. 65 mm. C.R. Cortes sagitales. 1) Cavidad del tercer ventrículo;
2) Evaginación del techo; 3) Prolongaciones digitiformes; 4) Glándula pineal.

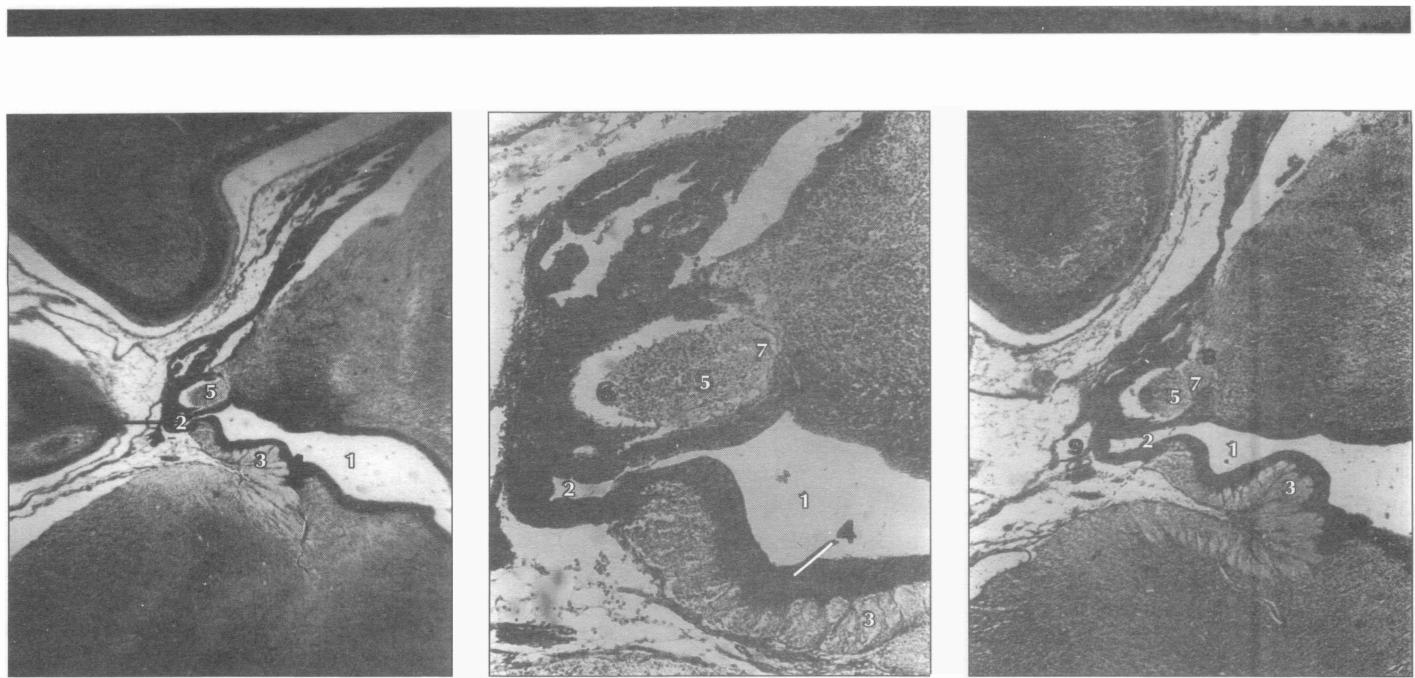


Foto N° 10. FH. PET-6. 65 mm. C.R. Cortes sagitales. 1) Cavidad del tercer ventrículo; 2) Ventrículo pineal; 3) Comisura blanca posterior; 4) Organo subcomisural; 5) Glándula pineal.

Foto N° 11. FH. PET-6. 65 mm. C.R. Cortes sagitales. A mayor aumento. 1) Cavidad del tercer ventrículo; 2) Ventrículo pineal; 3) Comisura blanca posterior; 4) Organo subcomisural; 5) Glándula pineal; 6) Su porción ependimaria; 7) Su porción nerviosa diencefálica.

Foto N° 12. FH. PET-6. 65 mm. C.R. Cortes sagitales. 1) Cavidad del tercer ventrículo; 2) Ventrículo pineal; 3) Comisura blanca posterior; 4) Organo subcomisural; 5) Glándula pineal; 6) Su porción ependimaria; 7) Su porción nerviosa diencefálica; 8) Fibras de conexión diencéfalo-pineales; 9) Vena de Galeno.

ciones digitiformes del epitelio ependimario se hacen más numerosas hasta que en determinado nivel se observa como una separación en una formación posterior prácticamente sólida por estar rellenada por las células resultado de la proliferación del epitelio y otra formación anterior, resto de lo que quedó del saco primitivo; esta formación está formada por tejido nervioso proveniente del diencéfalo (Foto 8).

Los plexos coroideos hacen procedencia en la luz a nivel de los orificios laterales que se forman al separarse los dos sacos.

F.H. P.E.T.6 (65 mm. C.R.) El estudio de los cortes sagitales da una visión más acabada de la formación de la glándula. Se ve la evaginación del techo del III ventrículo (Foto 9 y 10) que en los cortes más cercanos a la línea media muestran una formación compuesta por una masa de células de tipo glandular y otras de origen nervioso

en conexión con el diencéfalo (Fotos 11, 12 y 13), masa revestida por una capa de epitelio de tipo ependimario. Incluso en este espécimen es posible distinguir con claridad fascículos de fibras nerviosas que a partir de esta porción de la epífisis en formación, se pierden hacia rostral y caudal en el tejido diencefálico (Foto 13).

Caudalmente con respecto al esbozo glandular se ve la prolongación de la cavidad del III ventrículo o receso pineal y más caudalmente aún se ve una formación de células muy claras, dispuestas en media luna con la concavidad posterior, procediendo en la luz del III ventrículo. Esta formación es la comisura blanca posterior (CBP) (Fotos 10 a 13).

Por debajo de la CBP, en contacto con la luz ependimaria, el epitelio del revestimiento del ventrículo se hace cilíndrico con aspecto glandular, es el órgano subcomisural. (OSC) (Fotos 10 a 13).

Todas estas formaciones están revestidas por fuera por los plexos coroideos, los que harán procedencia en la luz ventricular a nivel de los ángulos laterales.

En la Foto 14 puede observarse la desembocadura del Acueducto de Silvio en el III ventrículo, la pineal y la CBP y el OSC.

En la reconstrucción por el método de Born (del mismo feto) se ve un masa piriforme que sobresale hacia atrás en la parte más caudal del diencéfalo y en inmediata relación con el mesencéfalo.

Se separaron en dos partes a la reconstrucción de manera que sea posible ver como está compuesta, lo que coincide con lo descripto anteriormente en el estudio de los cortes seriados (Fotos 15 y 16).

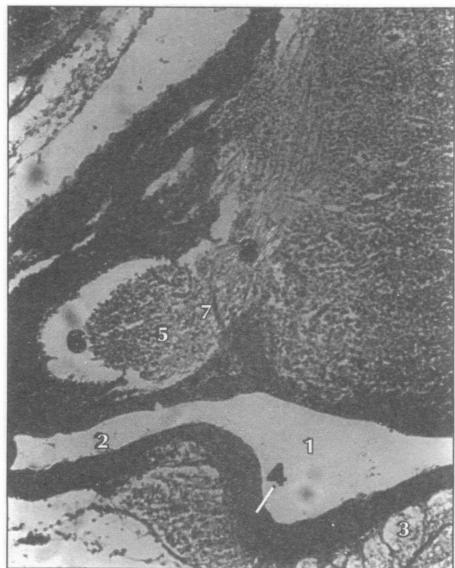


Foto N° 13. FH. PET-6. 65 mm. C.R. Cortes sagitales a mayor aumento. 1) Cavidad del tercer ventrículo; 2) Ventrículo pineal; 3) Comisura blanca posterior; 4) Organo subcomisural; 5) Glándula pineal; 6) Su porción ependimaria; 7) Su porción nerviosa diencefálica; 8) Fibras diencéfalo-pineales.

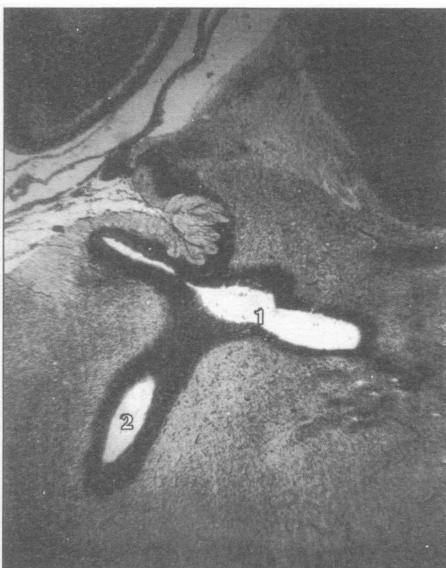
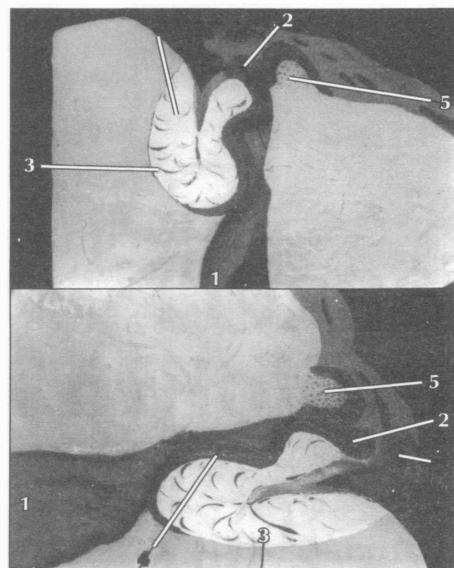


Foto N° 14. FH. PET-6. 65 mm. C.R. 1) Tercer ventrículo; 2) Acueducto de Silvio.



Fotos N° 15 y 16. FH. PET-6. 65 mm. C.R. Reconstrucción según M. de Born a 150 x 1) Cavidad del tercer ventrículo; 2) Ventrículo pineal; 3) Comisura blanca posterior; 4) Organo subcomisural; 5) Glándula pineal; 6) Vena de Galeno.

Conclusiones

La aparición de la glándula pineal fue observada por nosotros recién en el 3er. mes de gestación.

El completo desarrollo se observa en los embriones que superan los 60 mm. C.R.

La masa glandular se ve derivar de la proliferación de las células de revestimiento ependimario en su porción posterior y del diencéfalo rostralmente.

Hay una estrecha relación con el diencéfalo por medio de conexiones nerviosas, las que son muy numerosas.

La comisura blanca posterior es de gran tamaño y se incurva sobre sí misma abombando en la luz ependimaria y estrechando el recesso pineal.

El recesso pineal está revestido por el epitelio ependimario, el que se hace alto de tipo cilíndrico en esta región, formando el órgano subcomisural a nivel de la comisura blanca posterior.

Bibliografía

- BLECHSCHMIDT E: *The Stages of Human Development Before Birth* (1961). Pag: 159-166. W.B. Saunders Company. Philadelphia.
- CACERES A: *Developpment de L'Epiphyse ou Glande Pineal Humaine*. Travail du Laboratoire D'Anatomie de la Faculte de Medecine de Paris. (1966) Directeur: Prof. André Delmas.
- CORLISS CE: *Embriología Humana de Patten*. (1979). Pag: 60 y 207. Ed. El Ateneo. Buenos Aires.
- GENIS GALVEZ JM: *Biología del Desarrollo. Fundamentos de Embriología*. (1970). Pag: 174 y 192. Edit. Espaixs.
- HAMILTON WJ y MOSSMAN HW: *Embriología Humana*. (1973). Pag: 74 y 86-89. Edit. Intermédica (IV Edición) Barcelona.
- JIMENEZ GONZALEZ L: *Embriología Humana. Normal y Patológica*. (1976). 268-269. Edit. Espaixs. (Tercera Edición) Barcelona.
- MOORE KL: *The Developing Human. Clinically oriented embryology*. (1973). Pag: 320-323. W.B. Saunders Company. Philadelphia.
- ORTS LLORCA F: *Anatomía Humana*. (Tomo II) (1972). Pag: 198-204. Edit. Científico Médica. Segunda Edición.
- PINEAUH: *La Croissance et Ses Lois*. (1965). Pag: 225-236. Public. du Laboratoire D'Anatomie de la Faculte de Medecine de Paris. (Dir; A.Delmas) París.
- PUJIULA J: *Embriología del Hombre y demás Vertebrados*. (1943). Pag: 226-229. Edit. Casals. Barcelona.
- TAURE M: *Anatomía del Desarrollo*. (1965) . Edit. Científico Médica (Cuarto Edición). Barcelona.
- TOURNEUX F: *Précis D'Embryologie Humaine*. (1898). Pag: 303-304. Octave Doin Editeur. Paris.
- TOZZINI R: *Esterilidad e Infertilidad Humanas* (1989). Pag: 21. Edit. Panamericana. Buenos Aires.
- VACAS MA, RITTA MN, CARDINALI DP: La Glándula Pineal. En Guitelman A. y col. "Unidad Hipotálamo-Hipofisaria" (1983) 29-34. Edit. Edimet. Buenos Aires.
- WILLIAMS PL and WARWICK R: *GRAY Anatomía*. (1992) .Pag: 1585-1588. Edit. Alhambra. Longman. Madrid.