
EPÍTOME DE EMBRIOLOGÍA

EMBRIOLOGÍA GENERAL

Embriología es la rama de las ciencias médicas que estudia el desarrollo de los seres organizados. Etimologicamente considerada la palabra *Embriología* significa descripción del embrión, y este último nombre el período formativo de los seres vivos. Fácil es comprender que el citado período no tiene límites marcado, pues los seres vivos son durante el tiempo de su evolución objeto de fenómenos progresivos que se confunden con otros regresivos antes que terminen los primeros. Varios ejemplos pueden citarse para demostrar este aserto; así el timo v. g. se atrofia y desaparece del cuerpo humano en época en que á otros órganos les falta mucho para adquirir su completo desarrollo. La membrana pupilar se forma y desaparece en el claustro materno.

Se entiende por *embrión* humano el producto de la fecundación desde el momento de los primeros fenómenos formativos hasta los tres meses de vida intra-uterina en que quedan en esbozo casi todos los órganos; tomando desde esta fecha hasta su expulsión del claustro materno el nombre de *feto*.

Con lo que viene expuesto se comprenderá la impropiedad de la palabra *Embriología* que por ser adoptada por el uso empleamos, pero que debería sustituirse por la de *Anatomía del desarrollo*, y mejor aún *Anatomía de las edades*.

Para establecer los límites de esta ciencia es indispensable señalar el valor de las voces *ovología*, *embriogenia*, que suelen confundirse frecuentemente con la de *Embriología*. *Ovología* es el estudio del ovulo, tanto antes como después de la fecundación, comprendiendo todos los anexos del embrión y del feto. En la acepción vulgar de la palabra *embriología* la *ovología* forma parte de la misma.

La *embriogenia* significa desarrollo del embrión y parece indicar el carácter fisiológico de su estudio, diferenciándolo de la *embriología* cuya palabra tiene un sentido marcadamente anatómico; sin embargo tratándose del análisis de un ser que cambia continuamente su estructura, no pueden desligarse los estudios estáticos de los funcionales del mismo, y por más que se procure no invadir el terreno fisiológico difícilmente se logrará separar la embriogenia del estudio que nos ocupa.

La división de la Anatomía en general y especial, establecida al principio del primer tomo de esta obra, tiene perfecta aplicación á la Embriología que puede dividirse exactamente de la misma manera. Es objeto único de este tratado la *Embriología humana*; mas precisa hacer constar que á pesar del impulso que á esta ciencia han dado hombres eminentes en Biología de pocos años á la fecha, dada la dificultad existente en encontrar material de estudio, han tenido que hacerse la mayor parte de investigaciones en distintos vertebrados (el pollo entre las aves, y la coneja y la perra en los mamíferos) buscando la comprobación en el embrión humano.

El orden que seguiremos en este epítome será: 1.º estudio de la fecundación; descripción del óvulo y de los espermatozoides como elementos esenciales. 2.º Modificaciones impresas al óvulo en virtud del acto fecundante; estudio del embrión. 3.º El embrión y el útero durante la gestación. 4.º Desarrollo de los diversos órganos y aparatos ampliando los detalles que se han expuesto al tratar del desarrollo de cada órgano en particular. Con el estudio del óvulo se comprende también la descripción de los ovarios y su contenido, las vesículas de Graaff.

De los Ovarios.—*Ovarios* son los órganos más esenciales del aparato generador femenino equivalentes á los testículos (*testes mulierum*). Están situados en el espesor de los ligamentos anchos y ocupan el ala posterior de los mismos, en tanto que las trompas uterinas y los ligamentos redondos se hallan situados en un plano más anterior del repliegue peritoneal. La situación *relativa* de los ovarios es en las partes laterales del *fondo* uterino, más la *absoluta* es sumamente variable, ya que unidos solidamente desde su extremo interno á la región postero-externa de la matriz por el ligamento del ovario, siguen á aquella viscera en sus principales dislocaciones. Estos ligamentos junto con un diente del pabellón de la trompa y el ala correspondiente de los ligamentos anchos constituyen los medios de fijeza de los ovarios.

El volumen es por término medio de 38 milímetros en su diámetro transversal; de 28 en el vertical y de 15 en el antero-posterior; advirtiéndose sin embargo que estas cifras pueden variar algo y hasta duplicarse en el acto de la ovulación. El peso medio es de unos 6 á 8 gramos.

La figura de los ovarios parece ovoidea, su coloración blanca y su aspecto liso en las niñas, mas en las mujeres que han menstruado se ve la superficie acribillada de cicatrices y manchas amarillas (*corpus luteum*) que son debidas á la rotura de los ovisacos.

En los ovarios se consideran dos caras y dos bordes representando el anterior el ombligo del órgano, y penetrando los vasos por dicho sitio.

La estructura del ovario era enteramente desconocida antes del año 1862, en que la demostró Schræn, de una manera clara y evidente en diversos animales; Sappey un año más tarde publicó sus estudios acerca del ovario de la mujer. Anteriormente á esta época se leen en distintas obras de anatomía detalles estructurales acerca la víscera que nos ocupa, mas los trabajos del anatómico francés han demostrado los errores en que los antiguos incurrieron y las conclusiones de Sappey son universalmente aceptadas por los que se dedican á los estudios embriológicos.

En el ovario hay que distinguir dos partes distintas: la porción periférica homogénea, blanca y resistente (*túnica fibrosa* de los antiguos) de un milímetro de espesor que cubre las dos caras y el borde libre del ovario y constituye la capa *ovígena*; y la porción central ó estroma (*bulbo*) la cual forma la principal masa del órgano, más blanda que la externa, de color rojizo gris, en algunos puntos, casi blanca en otros y también negra en ocasiones formada de fibras musculares, tejido conjuntivo, vasos y nervios, y cuyos usos son sostener las vesículas ováricas para facilitar el contacto de las mismas con el pabellón de la trompa, entrando según Rouget, en erección, para facilitar á las citadas vesículas y á los óvulos los medios de nutrición y desarrollo.

La capa superficial ó capa ovígena es la que tiene excepcional importancia para el embriólogo. Reviste toda la parte periférica del órgano excepto el ombligo del mismo y está formada: 1.º, por una delgada membrana endotelial dependiente del peritoneo; 2.º, por una trama fibrosa extendida desde la membrana anterior hasta la porción bulbosa con la que insensiblemente se confunde, y formada por fibras laminosas y cuerpos fibro-plásticos fusiformes (Robin) circunscribiendo areolas donde se apoyan las vesículas ováricas; 3.º, vasos reducidos á capilares y nervios en estado de tenues filetes, provenientes ambos del estroma en forma de redes anastomóticas.

Vesículas de Graaff.

Las *vesículas ováricas* ó *vesículas de Graaff*, *ovisacos* según Barry, están siempre situados en la porción periférica no encontrándose nunca en la porción bulbosa ó estroma. Fácil es demostrar este detalle en un ovario de niña, mas al entrar en la pubertad y desarrollarse los ovisacos aumentan éstos de volumen en todos sentidos y parece penetran en el bulbo, pero Sappey, hace notar que solo se alojan en parte en la porción del estroma sin abandonar del todo la capa periférica, á la que quedan siempre unidos y de la que deben exclusivamente considerarse dependientes.

El número de ovisacos es de 20 según Graaff. Røederer contaba de 30 á 50 en cada ovario; y varios tocólogos haciendo notar que la vida sexual de

la mujer es de unos treinta á treinta y cinco años y que durante la misma pone cuando menos un óvulo en cada período menstrual, calculaban que debían existir de trescientos á trescientos cincuenta ovisacos.

Sappey tomando una base de investigación más positiva ayudado del microscopio ha examinado distintos ovarios sacando la conclusión que en las niñas tienen un promedio de 1760 ovisacos por milímetro cuadrado y multiplicado este número por 250, que es el de milímetros cuadrados que nos ofrece la superficie del órgano, dá un total de 422,400 vesículas por ovario ó sean 844,800 entre los dos. En varios casos ha visto ascender esta cifra á un millón y contando en el ejemplar más rico observado por dicho autor un millón ciento cincuenta mil. Examinando los ovarios de un feto se observa que el número de ovisacos existentes en un espacio dado es más crecido que en los de niña, y comparados con los de mujer púber existen solamente 280 por milímetro cuadrado; mas siendo mayor la superficie ovárica quedan compensadas las cifras y dan análogo resultado total que en una niña, lo cual es prueba de hallarse en el embrión femenino ya formados todos los ovisacos que debe tener la mujer cuyo número irá disminuyendo en virtud de las roturas periódicas de los mismos, y por las no raras inflamaciones que suelen sufrir los ovarios.

Desde el nacimiento hasta la pubertad pocas son las variaciones observadas en las vesículas de Graaff aparte un ligero aumento de volumen. Durante la pubertad y hasta la edad crítica se presentan las vesículas de forma esférica, con un diámetro de $0^{\text{mm}} 03$ á $0^{\text{mm}} 04$, estando constituidas por una membrana delgada pero resistente, transparente, de naturaleza conjuntiva en la cual se observan células estrelladas y núcleos, correspondiendo por su periferia á las fibrillas de la capa ovígena que se le adhieren y de la que es una condensación. Ocupan la cavidad del ovisaco desde sus paredes hasta el óvulo que está fijo en el centro, una serie de capas concéntricas de células epiteliales con núcleo grueso, ovoideo y granuloso.

Durante la vida sexual de la mujer algunas vesículas de Graaff aumentan de volumen hasta adquirir el de un pequeño guisante, fraguándose una fovea en la región bulbar sin dejar de hacer prominencia en la parte exterior, á cuyo extremo llama Sappey *polo periférico*. Entre estas vesículas siempre hay una cuyo incremento es más acentuado; los vasos periféricos se hipertrofian, la vesícula llega á adquirir un diámetro de un milímetro á milímetro y medio en el transcurso de tres semanas á un mes, un líquido se forma en su interior aproximándose cada vez más el óvulo al *polo periférico* en cuyo punto se adelgazan las paredes del ovisaco mientras las células del interior del mismo se reducen á una sola capa adherente llamada *membrana granulosa ó prolígera* presentando en el polo periférico una corona que rodea al óvulo, adherida al principio á las paredes del ovisaco por débiles filamentos y más tarde libre, que constituye el *disco prolígero*.

Al llegar á tal grado la turgencia del bulbo comprime el ovisaco rompiéndose sus paredes para dar paso al óvulo que las trompas se encar-

gan de recoger. A este fenómeno se le llama *postura*, *ovolución espontánea* ó *postura periódica* pudiendo muchas veces provocarse anticipadamente por efecto de una emoción, un esfuerzo, una caída, el terror y sobre todo por los espasmos y hasta los mismos deseos venéreos.

El ovario de los mamíferos apenas ofrece diferencias comparado con el de la mujer, por su forma y el número de vesículas de relieve en proporción á la edad, dándole aspecto tuberculoso. Nótese en la mayor parte de los mamíferos más reducida la masa del estroma en proporción al número de vesículas; así estas en general hacen resalto en la superficie del ovario al cual dan con bastante frecuencia el aspecto de un racimo de uvas. Hay mas: el ovario de los mamíferos tiene frecuentemente contacto más íntimo con el principio de la trompa que el de la mujer; y como este conducto, con su túnica peritoneal lo envuelve casi por completo, parece estar contenido en una especie de bolsa ó saco; en particular el ovario de la perra está contenido en un saco casi cerrado y formado por la túnica peritoneal de la trompa dentro de la cual este órgano se abre: también en las conejas el pabellón de la trompa cubre casi enteramente el lado libre del ovario mediante la expansión del peritóneo que le mantiene en posición forzada y lo sujeta.

El ovario de las aves puede compararse con un racimo cuyos granos, de desigual grosor, están formados de huevecillos en grados diversos de desarrollo.

Cada huevecillo se halla encerrado en una cápsula muy vascular (vesícula de Graaff). Hay en cada cápsula un punto ó línea blanca (estigma ó línea estigmática) en que faltan vasos y por donde se abrirán las cápsulas para dar salida al huevecillo, *óvulo*, compuesto de yema exclusivamente, á la que irán agregándosele las partes accesorias clara, membrana de la cáscara y la cáscara.

Saliendo de la vesícula de Graaff el huevecillo penetra en el *oviducto* órgano tubular y flexuoso que comienza en el pabellón ó porción ancha rodeado de sus franjas y termina en la cloaca, ofreciendo una porción ensanchada que se llama *útero*.

El huevo de la gallina tarda seis horas para llegar del pabellón al *útero*, y en éste permanece veinticuatro horas. En la parte superior del oviducto se provee de albúmina *clara de huevo*; y en la parte media presenta las *chalazas* que son dos como cordones torcidos en espiral para sostener suspendida la yema en medio de la masa albuminosa: sobre esta cubierta albuminosa se forma la *membrana* de la cáscara, de doble hojilla, las cuales en el extremo mayor del huevo se separan en el momento de la postura para formar la *cámara* de aire; y la cáscara se organiza en el útero por un depósito de sales calcáreas entre las doce, diez y ocho y veinticuatro horas de permanencia en esa cavidad.

Óvulo. El *óvulo* elemento esencial de la mujer para la generación fué descubierto por Baer en 1827. Tiene figura esférica, ocupando el centro

del ovisaco con el que está en relación volumétrica :: 2 : 5. Su diametro es pues de una á dos centésimas de milímetro. Cuando llega á un estado de madurez completa su diámetro alcanza una ó dos decimas de milímetro apoyándose en el polo periférico del ovisaco rodeado del disco *proliger*o.

Se confunden comunmente las palabras *óvulo* y *huevo* siendo así que en realidad tienen significación distinta: el *óvulo* es unicelular y producido por los ovarios: el *huevo* es el óvulo fecundado en el que si bien se encuentran elementos maternos, contiene empero gran cantidad de células formatrices en su interior para constituir el embrión. Vulgarmente se da el nombre de huevos á los óvulos de los animales que ofrecen la generación ovípara propiamente dicha.

El *óvulo* representa una célula completa con membrana de cubierta, protoplasma, núcleo y nucleolo que en este caso particular reciben respectivamente los nombres de *membrana vitelina*, *yema* ó *vitellus*, *vesícula germinativa de Purkinje* y *mancha germinativa de Wagner*.

La membrana de cubierta, membrana *vitelina* ó zona pelucida se presenta en el óvulo humano como en la mayor parte de los mamíferos transparente, homogénea elástica y resistente con un grosor de 8 á 10 micras; bien contorneada por dentro y menos limitada por fuera; presenta en su espesor una serie de estriás paralelas, debidas con toda probabilidad á conductitos ó *microfilos* que atraviesan la membrana no presentándose en la misma, ni granulaciones, ni vasos á pesar de la vitalidad que más tarde debe manifestar.

El protoplasma representado en el óvulo por la *yema* ó *vitellus* es una materia transparente de color amarillento formada por una substancia viscosa y granulaciones grisáceas, incluyendo substancias grasientas y albuminoides.

El núcleo recibe el nombre de *vesícula germinativa* ó *de Purkinje* por haberla descubierto este autor en los óvulos de ave, así como Coste demostró su existencia en los mamíferos. Esta vesícula sumamente tenue y transparente se coloca equidistante del centro del óvulo y de la membrana vitelina siendo más pequeña que el núcleo de las demás células del ovisaco, de las que también se distingue por su redondez muy marcada y su aspecto brillante. Está formada por una substancia amorfa llena de un líquido turbio y granuloso con uno ó varios nucleolos llamados *manchas germinativas de Wagner*.

El óvulo humano es casi idéntico al de los demás mamíferos; en los animales ovíparos aunque no se observan en realidad diferencias esenciales las presentan grandes en apariencia, y como en muchos problemas de embriología se utilizan para las observaciones huevos de gallina ó de otras aves, procede aclarar la distinción que existe entre los óvulos de los vivíparos y los de los ovíparos. La diferencia estriba en el vitelo, pues en los primeros el vitelo es solo plástico ó de formación y en el segundo está dividido en dos partes, la plástica destinada á formar el embrión, y la que

sirve de reserva, el vitelo *nutritivo*. Remarch llama óvulos *holoblastos* á los de los mamíferos ó de formación y llama *meroblastos* á los que contienen la reserva nutritiva, como en las aves, reptiles y peces.

Examinando un huevo de gallina ó *meroblasto* acabado de poner, nadando la yema en la clara al romper la mitad de la cáscara fácil es observar en la yema dos partes; un disco blanco de tres milímetros de diámetro, con límite algo vago, es el *germen* ó galladura. Esta porción del vitelo se denomina vitelo plástico ó de formación, el embrión se formará á sus expensas: lo restante, esto es, la mayor parte de la yema constituye el vitelo nutritivo. Si en un huevo cocido y duro, se hace un corte en la dirección de su mayor diámetro pasando por medio de la cicatriz se demuestra que el germen reposa en una capa superficial del vitelo de color blanco; es el *vitelo blanco*. Está formado el vitelo blanco de hojas delgadas que envuelven las del vitelo amarillo y pasan debajo del germen: en el momento de sostener el germen ó galladura envía una prolongación al centro de la yema, á cuyo extremo engrosado se da el nombre de *nucleo* del vitelo blanco ó nucleo de Pander. Completa la yema el vitelo amarillo ó nutritivo también compuesto de capas ó zonas concéntricas rodeando el nucleo blanco; forma la casi totalidad de la yema y es el elemento nutritivo ó de reserva.

Anomalías de los óvulos. Observan Bischoff y otros AA. que la forma del óvulo *de los mamíferos* dentro la vesícula de Graaff no es siempre igual, pues las ofrecen insólitas: ora la yema no llena la zona ora no afecta la forma de esfera y representa ya un cuerpo biconvexo ó bicóncavo que pueden dividirse en partículas.

Siendo por lo general los óvulos esferas perfectas se encuentran á veces ovals, pisiformes ó en bizcocho, tanto en los no fecundados dentro del ovario, como en los fecundados siguiendo la trompa. Ha observado por dos veces en la coneja dos óvulos en una misma vesícula de Graaff, hecho que Baer también encontró en una perra y probablemente en una cerda.

También Bidder ha encontrado en la vaca el doble óvulo dentro de la vesícula de Graaff. Hausmann ha sido más afortunado habiendo encontrado una vez hasta seis óvulos dentro de una vesícula de Graaff en una perra; y en otra ocasión una vesícula sin contener óvulo, lo que atribuyen los AA. á distracción del observador por ser frecuente que el óvulo desaparece al abrir la cápsula. No se insistirá bastante en fijar la atención sobre esas anomalías de los óvulos por el interés que llevan en los embarazos dobles, los fetos mónstruos, etc.

Semen ó esperma.

El *semen ó esperma* es el producto segregado por el aparato genital masculino: esencialmente producido por los conductos seminíferos del testículo, se mezcla con otros humores accesorios para darle más fluidez, segregados por las vesículas seminales, el utrículo prostático, glándulas

de Cooper y de las existentes en la mucosa uretral. El semen es un líquido viscoso de color blanco lechoso de olor *sui generis* y de reacción alcalina. Si se empapa un lienzo con esta substancia, se producen manchas amarillentas de consistencia parecida á la de un lienzo almidonado, debido á la facilidad con que se seca, dejando un residuo orgánico que es la espermatina.

Químicamente considerado, el semen se compone de una substancia orgánica albuminoidea coagulable por el alcohol pero no por el calor, lo que le diferencia de la albumina; y de substancias inorgánicas constituidas por fosfato y clorhidrato de cal y sosa.

Analizando histologicamente el semen, encontramos elementos figurados, células epiteliales pavimentosas procedentes de las glándulas de la mucosa uretral; otras células cilíndricas y nucleos desprendidos del conducto deferente y del epididimo, glóbulos mucosos y granulaciones redondeadas que refractan vivamente la luz, *simpexions* (Robin); y finalmente como parte esencial y única de virtud fecundante, los espermatozoides.

Los *espermatozoides*, *espermatozoarios*, *zoospermos* ó *animalillos espermáticos*, son células de forma especial, existentes en todos los animales que segregan semen; distinguiéndose empero en cada especie animal por su forma, volumen y número. Por su configuración y por los rápidos movimientos de que están dotados, creyeron los antiguos Leenvenhok y Spallanzani, que eran verdaderos animales.

Los espermatozoides del hombre tienen un extremo abultado, la cabeza, un cuerpo, que vá estrechándose hasta terminar en una extremidad caudal. Sus dimensiones contadas por *micras*, son: longitud total, 50; longitud de la cabeza, 5, y grosor 1.

La *cabeza* es de forma olivar, por un lado ligeramente cóncava, ofreciendo, cuando se tiñe por el verde de metileno, dos zonas superpuestas, una cromática y otra acromática: la primera que es la más inmediata al cuerpo, formada por nucleína, representa el verdadero núcleo de la célula. El *cuerpo* de un aspecto granuloso, por sus caracteres químicos y por no ser coloreable por los reactivos, representa claramente el protoplasma celular. La *cola* es un filamento parecido á las pestañas de las células vibrátiles, de tenuidad tal, que resulta difícil de descubrir: sin embargo, se dice haber visto en la misma un hilo finísimo en espiral, que empezando en la unión del cuerpo con la cola, termina cerca de la punta de la misma, estando sostenido en su posición por un delicado mesenterio. Cajal afirma ser muy manifiesta esta disposición en la salamandra maculosa, donde el hilo y el mesenterio gozan de grandes movimientos. Corren aproximadamente cada segundo una distancia igual ó mayor á la longitud de su cuerpo, recibiendo la impulsión de la cola, la cual está dotada de movimientos serpentinos, dirigiéndose en todas direcciones y apartando con relativa fuerza restos epiteliales ó cualquier otro obstáculo con que tropiecen. Los espermatozoides conservan sus movimientos bastantes horas después de

muerto el animal que los ha producido, y en los genitales de la hembra su vitalidad puede durar algunos días. Los ácidos más débiles los matan inmediatamente, los líquidos ligeramente alcalinos no les perjudican, debiéndose á esta causa que vivan sin dificultad en la sangre menstrual y en las mucosidades vaginales, y sucumban cuando su reacción es ácida, como sucede en muchas metritis que son causa de esterilidad. La temperatura más favorable á los espermatozoos es la de 38° á 40°: á los 50° dejan de moverse y el agua fría los mata rapidamente.

La manera como se desarrollan los espermatozoides no es del todo conocida: se ha estudiado bien la estructura del epitelio de los tubos seminíferos, tanto en el estado de reposo como en el de actividad en sus diversas fases, pero la interpretación de las distintas evoluciones celulares deja alguna oscuridad en muchos autores.

Las teorías referentes á la espermatogénesis, son muy variadas. Benda, Ebner y Cajal coinciden casi en la explicación del fenómeno. Según estos autores, las células indiferentes que tapizan el tubo seminífero en estado de reposo, engendran por reacción especial corpúsculos alargados y poliédricos; transfórmanse estos últimos en células piriformes que se agrupan en el extremo central de las de sostén, nutriéndose á expensas de las mismas hasta convertirse en zoospermos, dejando atrofiados á los elementos de sostén.

Además de la teoría transcrita que es la aceptada por casi todos los embriólogos, se han propuesto otras explicaciones sobre la espermatogénesis. Para Vagner, Kölliker y Robin los conductos seminíferos forman células libres, llamadas por el último autor citado *ovulos machos*, que por generación endógena engendran cuatro ó seis células hijas, las cuales más tarde convierten su protoplasma y núcleo en un espermatozoide arrollado en espiral dentro de cada célula hija que al romper su membrana de cubierta quedan libres, orientándose todas las cabezas de los espermatozoos en una misma dirección y formando haz dentro la cubierta de la célula madre, hasta que se rompe ésta y los deja en libertad.

La Vallette reconoció dos clases de células que llamó *seminales* y *foliulares*, admitiendo que las primeras para convertirse en espermatozoides pasaban por diversos estados, que el autor llamó *espermatozonios*, *espermatoцитos*, *espermatidas* y *espermatosomas*.

Balbani admite dos categorías celulares, si bien cree que ambas tienen participación espermatogénica, por resultar los zoospermos de la cópula de los elementos alargados con los redondeados. En la infancia no existen zoospermos; su aparición señala el principio de la pubertad: á la vejez desaparecen sin fijarse edad, y en algunas enfermedades suelen faltar. Siendo elemento fundamental del esperma, á esos organismos débese esencialmente la fecundidad en los animales de sexo masculino.

Fecundación.

El óvulo contenido en la vesícula de Graaff es incapaz de ser fecundado aunque se pusiera en contacto con los zoospermos; fáltale pasar por ciertos cambios que le den aquella aptitud, los que se ha convenido en llamar maduración del óvulo.

La maduración del óvulo es un fenómeno instantáneo producido dentro de la vesícula de Graaff como uno de los accidentes de la menstruación en la mujer y del celo de los animales. Está caracterizada por los cambios ovulares siguientes: 1.º formación de los glóbulos polares: 2.º retracción del vitelo: 3.º aparición de la membrana peri-vitelina y 4.º producción del líquido peri-vitelino.

Los glóbulos polares fueron observados con la yema ó vitelo por Bary así como la membrana peri-vitelina creyéndolos fenómenos accidentales. Con posterioridad muchos AA. han publicado los estudios hechos en huevos de numerosos animales siendo los más aceptados los descubrimientos de Fol en el óvulo de la Estrella de mar (*Asterias glacialis*).

Al desprenderse del ovario el huevo del *Asterias glacialis* su vesícula germinativa ocupa una posición excéntrica: después de corta permanencia en el agua del mar, la vesícula se modifica, irregularizanse sus bordes, la membrana se rompe, sus contornos se oscurecen, y es sustituida con una mancha clara á la que pronto reemplaza un huso, formado de fibrillas paralelas y su asterisco. Esta formación indica división nuclear; supone la división del núcleo ó de la vesícula germinativa que sustituye al núcleo.

El asterisco por su extremo superior parece sobresalir de la superficie del huevo, tomando el aspecto de pequeña protuberancia con tendencia á extrangularse ó separarse llevándose la mitad superior de la placa, en tanto que la otra mitad queda en el huevo; de este modo se forma el primer glóbulo polar.

Pasado un tiempo de reposo se reconstituye el asterisco y los mismos fenómenos se repiten; fórmase un segundo glóbulo polar, y el residuo del segundo asterisco se transforma en vesícula, la cual se retira al centro del vitelo donde constituye el *protonucleo* hembra.

También Van-Beneden ha hecho las mismas observaciones pero en el murciélago confirmando las de Fol; asegura que los glóbulos polares se forman en el ovario no haciéndose la ovulación sino en estado de madurez.

En vista de tales observaciones se ha convenido en que la formación de los glóbulos polares y la transformación de la vesícula germinativa en núcleo del huevo es general en la serie de los animales; que es el acto final del crecimiento natural del huevo é independiente de la cópula de los gérmenes: que el óvulo no se fecundará sin esta preparación, como si este

organismo necesitara desprenderse y desembarazarse de ciertos elementos cuya presencia neutralizaría la función del espermatozoides.

Los glóbulos polares quedan colocados entre el vitelo y la membrana vitelina hasta que desaparecen lo cual no tarda en acontecer. Van-Beneden es de los que insisten mucho acerca de la retracción del vitelo, mientras tienen lugar los fenómenos mencionados; al reducir su volumen expele un líquido llamado peri-vitelino que se acumula entre el vitelo y la membrana peri-vitelina, nueva membrana que por debajo de la vitelina sirve para reforzar la yema.

Llámase *fecundación* al fenómeno de reacción producido por el contacto de los dos elementos generadores (óvulo y zoospermo). Se da el nombre de *bisexuales* á los seres que nos ofrecen los dos sexos reunidos; y se denominan *unisexuales* los que presentan el aparato genital desdoblado en dos individuos distintos. Los bisexuales reciben el nombre de *hermafroditas*, cuando pueden fecundarse á sí mismos; y se llaman *andróginos*, cuando necesitan ayuntarse á un ser de su misma especie para reproducirse. La *partenogénesis* es la propiedad que tienen ciertas hembras fecundadas de dar el ser á nuevas hembras que sin necesidad de fecundación pueden llegar á ser madres. Esta manera especial de reproducirse, solo se observa en algunos invertebrados. Los vertebrados son todos unisexuales.

La generación ovípara se divide en tres grupos: *ovípara propiamente dicha*; *ovo-vivípara*; y *vivípara*. En el primer grupo los óvulos son meroblásticos y se desarrollan fuera del claustro materno: ejemplo en las aves. En el segundo grupo los óvulos son también meroblásticos pero se desarrollan dentro del cuerpo de la madre, ejemplo en los ofidios. En el tercer grupo los óvulos se desarrollan dentro de la madre como en el anterior, pero á diferencia de los mismos son holoblastos; ejemplo en los mamíferos. La fecundación puede tener lugar ya fuera del cuerpo de la hembra, derramando el macho su esperma sobre los óvulos depositados por aquella; en los peces y los batráceos: ó ya en el interior del cuerpo de la misma, en cuyo caso precisa se unan en coito los dos sexos.

De lo expuesto, se deduce la necesidad de que se pongan en contacto el óvulo y el zoospermo para que la fecundación tenga lugar, no admitiéndose la antigua teoría del *aurea seminal*, en virtud de la cual se creía que los vapores de semen eran por sí solos capaces de hacer proliferar un óvulo, cuya teoría fué experimentalmente rebatida por Spallanzani. Carecen igualmente de base y solo tienen valor histórico las hipótesis de la *preexistencia de gérmenes*; tanto la de los *ovistas* sostenida por Malpighi, Vallisneri, Swamerdam, Haller, Spallanzani y Bonnet, en virtud de la que se creía que el germen estaba completamente formado en el óvulo y solo le faltaba un estímulo para desarrollarse, representado por el semen; como la de los *espermatastas* sustentada por Leenwenhoeck, Boerhaave, Lieudtand, etc. Según la cual el zoospermo es un verdadero ser en miniatura (*homunculus*) que toma del huevo las substancias alimenticias.

La fecundación no solo imprime modificaciones en el óvulo, sino que también alcanzan á su órgano productor, el ovario, y al que lo retendrá durante la gestación, el útero.

Resultados de la fecundación en las vesículas de Graaff.

Tan pronto un ovisaco ha llegado á su mayor desarrollo, y rotas las paredes ha dejado escapar el óvulo, queda sujeto á procesos regresivos que tienen por fundamento la formación de los llamados cuerpos amarillos; mas estas evoluciones no se verifican de un modo igual cuando el óvulo permanece infecundo ó cuando ha sido fecundado.

Si el óvulo permanece infecundo los *cuerpos amarillos* (*corpus luteum*) que reciben el nombre de *metoarion catemenial* se forman del siguiente modo. Roto y evacuado el ovisaco, se retraen las paredes sobre sí mismas, y sobre el coágulo formado en su interior; la túnica interna, engrosada antes de la rotura, continua hipertrofiándose, toma aspecto terciopelado, y adquiere un color amarillo por causa de la infiltración de granulaciones adiposas, según ha demostrado Robin, no siendo en consecuencia acertada la opinión de Raciborski quién creía era debido el color amarillo del *metoarion*, á la descomposición del coágulo sanguíneo.

Cortando un *corpus luteum* en la dirección de su mayor diámetro se encuentra de fuera adentro, 1.º un anillo excéntrico de color gris rojizo formado por la túnica externa, 2.º otro anillo concéntrico al anterior, pero mucho más grueso, de un color amarillo de limón, plegado con estrias y radiado. 3.º En el centro del anterior, un botón rojizo oscuro que es el coágulo sanguíneo.

Los pliegues formados se van apretando, y absorvidas las partes líquidas del nucleo central, no quedan más que los elementos coloreantes de la sangre que más tarde también desaparecen: al llegar á este estado evolutivo, el *metoarion* sufre la regresión adiposa reabsorviéndose poco á poco, hasta quedar reducido á exiguas proporciones. Los bordes de color blanco nacarado, comprimidos por el desarrollo de las vesículas vecinas, se sepultan en la porción bulbosa del ovario, donde acaban por desaparecer hasta el último vestigio. Transcurrido un mes de la menstruación, su volumen no excede de dos ó tres milímetros, y su desaparición completa tiene lugar entre los tres ó cuatro meses siguientes á la rotura del ovisaco. En el sitio de la vesícula donde la rasgadura tuvo lugar, tardan bastante en soldarse los bordes de la herida, siendo fácil el separarlos con la punta de un estilete, y cuando cicatrizan lo hacen en forma de V ó de media luna, reduciéndose la cicatriz hasta quedar solamente una pequeña mancha nacarada en la superficie del ovario, la *cicatricula*.

Cuando el ovulo ha sido fecundado, la impregnación modifica de tal ma-

nera las condiciones del ovisaco, que el *metoarión* se forma de un modo algo variado. La hemorragia intra-vesicular no se verifica en este caso, no existiendo en consecuencia el coagulo en su interior; hállase formado el metoarión por un nucleo central de substancia hialina blanquecina, de poco volumen y del cual parten porción de filamentos ó bridas llamadas *retinacula*, que dividiendo en lóbulos la substancia amarilla, aumenta su volumen y espesor, hasta ofrecer este cuerpo en el cuarto mes de la gestación el tamaño de una avellana; empieza á disminuir desde esta época, pero sin quedar formada la cicatriz, hasta bastante tiempo después del parto.

Cambios en el óvulo consecutivos á la fecundación.

Es indudable que el óvulo representa una célula así como es otra célula el zoospermo, y sólo después de la conjunción de estos dos elementos celulares, empieza á proliferar y multiplicarse la célula resultante, para formar el blastodermo, cuyos elementos diferenciándose más tarde y evolucionando de la manera que se mencionará, dan lugar á la constitución de todos los órganos del cuerpo.

Comparado el óvulo con una célula, su multiplicación deberá ser muy parecida, dividiéndose en directa é indirecta.

La multiplicación directa tiene lugar por estrangulación del núcleo en su medio y también del cuerpo celular hasta la separación en dos ó segmentación completa.

La multiplicación indirecta se verifica mediante ciertas metamorfosis nucleares, que á causa de los movimientos que en el núcleo y también en el protoplasma tienen lugar, ha recibido el nombre de kariokinesis por Schleicher en 1878.

Tomamos de la Histología del Dr. Cajal la descripción del proceso kariokinético, dice así: La división de una célula madre en dos células hijas, comprende: 1.º, la división del núcleo; 2.º, la división del cuerpo celular.

Núcleo.—Se manifiestan en el citoplasma de la célula los primeros fenómenos por irradiaciones convergentes hacia los dos puntos opuestos del núcleo, al tiempo que el mismo núcleo aparece filamentososo y las nucleolas desaparecen por fraccionamiento, en trozos de diferente tamaño y figura. Esos fragmentos se reúnen tomando forma de un tonel filamentososo de ancho vientre, ocupados sus extremos de un corpúsculo poco refringente *corpúsculo polar*. En estos corpúsculos se concentran las radiaciones del citoplasma, designadas con el nombre de *asterisco* y juntos los dos asteriscos citoplásmicos rodean el cuerpo nuclear que ha tomado forma de tonel. Otros cambios se suceden según los AA. para que resulte la separación por estrangulación del citoblasto y de los filamentos conectivos para producir la división indirecta de las células.

La conjunción celular llamada también *impregnación*, tiene lugar del si-

guiente modo. A la rotura de la vesícula de Graaff, el óvulo en estado de madurez encuentra uno ó varios espermatozoides, de los cuales, uno solo de ellos (y no varios como se creía antes) penetra en un micrófilo de la cubierta por atracción del vitelo sobre el zoospermo, y según Fol pierde la cola en este sitio; llega al vitelus, y no se disgrega como antiguamente se creía sino que se apelotona alrededor de la cabeza, para constituir el *protonúcleo masculino*, tomando el protoplasma una forma irradiada al rededor del mismo que semeja los glóbulos polares de la partición kariokinética.

Mientras esto sucede, la vesícula germinativa es objeto de una curiosa transformación. Hasta una época reciente se creía que desaparecía, lo que explica la poca importancia que á la misma se daba, mas después de las investigaciones de Fol y Herwig, no cabe dudar de que sólo desaparece la membrana de cubierta, y se hace excéntrica apoyándose en la membrana vitelina, en cuyo punto se alarga tomando la forma de un tonel á cuyos polos vienen á converger los hilos del *reticulum* del vitelus, constituyendo una figura de doble estrella, la que finalmente se parte en dos núcleos; uno que recibe el nombre de *glóbulo polar*, el cual permanece en el sitio en que se ha formado; y otro llamado *protonúcleo femenino* que se sitúa en el centro del óvulo.

Constituidos los protonúcleos masculino y femenino, tiene lugar el acto más importante de la fecundación, cual es la fusión íntima de los mismos formando un núcleo mixto que lleva por igual elementos paternos y maternos, y que tras sucesivas divisiones da lugar á las células que deben constituir el embrión y sus anexos.

Migración de los zoospermos y del óvulo.—Para alcanzar el ovario ó el tercio externo de las trompas de Falopio los espermatozoides hallan grandes facilidades, como lo prueba encontrarlos en gran número por todos los órganos genitales de una hembra sacrificada poco tiempo después del coito. Según Coste, y Liegeois, la capilaridad sería la única causa del ascenso, pero Riolano y Morgagni creen ser debido á una aspiración ejercida por el útero al final del coito; Müller lo atribuye á las pestañas vibrátiles del cuello de la matriz, y Henle á los movimientos propios de los espermatozoarios. Auvard encuentra admisibles todas las hipótesis expuestas, y cree que el fenómeno es sumamente complejo, no debiéndose admitir de un modo exclusivo ninguna teoría.

Mas difícil es resolver el segundo punto del problema ó sea el mecanismo por medio del cual el óvulo desciende por las trompas hasta la cavidad uterina; pues si bien la distancia que debe recorrer el óvulo en este viaje conocido con el nombre de migración, no es largo, en cambio se presentan obstáculos á primera vista insuperables, para la migración ovular en el trayecto comprendido entre la superficie del ovario y el pabellón de la trompa, flotando ambos en la gran cavidad peritoneal.

Se ha tratado de explicar esta migración de diversas maneras.—A imitación de Auvard las resumiremos en los cinco grupos siguientes:

1.º *Teoría de la migración accidental.* Esta teoría expuesta por Kiwisch supone que el óvulo puesto en libertad en la superficie del ovario, vaga algún tiempo hasta perderse en la cavidad peritoneal, convertida en sepultura de óvulos inútiles, donde se absorbería, á no dar la casualidad de encontrar algún zoospermo cerca del pabellón de la trompa, en cuyo único caso podría fecundarse. Según esta teoría el fecundarse un óvulo sería un hecho accidental y casi anómalo, siendo así que sucede completamente lo contrario, ya que el mayor número de coitos en época apropiada, van seguidos de fecundación.

2.º *Teoría de la proyección.* Kehrer defensor de esta fantástica teoría, supone que al verificar la dehiscencia, la vesícula de Graaf lanza hacia la trompa al óvulo como si fuera un proyectil.

3.º *Teoría de la canal,* ideada por Henle. Supone que el óvulo va del ovisaco al pabellón de la trompa, deslizándose por la canal existente en la cara superior del ligamento tubárico. Henle no resuelve la mayor dificultad que el problema presenta, cual es el tránsito desde el ovisaco al principio de la mentada canal.

4.º *Teoría de la adaptación.* Supone que el pabellón de la trompa libre en estado habitual, se aplicaría durante la menstruación sobre el ovario, para recoger el óvulo en el acto de la dehiscencia. Esta adaptación sería debida según Haller al cúmulo de sangre que en la trompa se verifica y que la convertiría en una especie de órgano eréctil. Para Rouget la adaptación sería debida á las contracciones de un cordón muscular, que titula ligamento redondo posterior ó lumbar, extendido desde la fascia subperitoneal hasta la proximidad de los vasos ováricos antes de su penetración en los ligamentos anchos, donde se divide en tres ramas; una media que se dirige al ovario, otra externa para el pabellón de la trompa y la tercera interna que se inserta en la porción lateral y superior del útero. Al contraerse el ligamento, aproximaría en dirección convergente á los tres órganos citados.

5.º *Teoría del lago menstrual.* Esta teoría, ideada por Becker ha logrado bastantes prosélitos; habiendo contribuido á popularizarla, el haberla aceptado Auvard como la más verosímil. Los que así piensan, dicen que en el momento de la puesta ovular, se produce alrededor de todo el ovario una acumulación de sangre fluida, verdadero lago donde flota el óvulo como cuerpo perdido en medio de este líquido, y vertiéndose por la trompa en el útero, lo arrastra hasta esta cavidad.

Por lo expuesto, se comprenderá que no es posible explicar de una manera acertada el fenómeno de la *migración ovular* en sus primeros avances. Una vez introducido en la trompa, las contracciones musculares de sus paredes y las oscilaciones del epitelio vibrátil que las cubren, facilita la citada migración á pesar de que el óvulo (si ha sido fecundado), aumenta su volumen, y en cambio el calibre de la trompa á medida que se acerca al útero va en disminución, lo cual dificulta el movimiento de traslación del óvulo.

La migración según cálculo de Cazeaux se verifica en un tiempo de doce ó más días, llegando el óvulo á la matriz rodeado de una cubierta albuminosa, adquirida en su tránsito la que pierde al caer en el útero.

Mientras el óvulo fecundado verifica la *migración*, empiezan las primeras fases del desarrollo del embrión y sus anexos, á la par que tiene lugar interesantes fenómenos en el útero.

Utero.—Mucosa uterina.

En la *mucosa uterina* deben considerarse tres faces: durante su reposo ó descanso, en la época menstrual y al recibir el huevo fecundado.

Mucosa uterina en reposo.—Está provista de epitelio cilíndrico con pestañas vibrátiles. El dermis lo constituye un estroma de fibras conjuntivas delicadas, abundante en células fusiformes; por las mallas de su tejido circulan glóbulos blancos, y el conjunto representa una substancia fundamental semiamorfa.

La superficie libre aparece cribada de agujerillos que son los orificios de glandulillas tubulares, cuyo epitelio se continúa con el de la superficie; los tubos ocupan el espesor de la mucosa.

Los vasos son muy abundantes, dispuestos en red capilar y llegan hasta debajo del epitelio.

El espesor de la mucosa es de dos milímetros, la superficie libre es lisa y la adherente se sostiene directamente en la capa muscular por faltar el tejido sub-mucoso.

Mucosa durante la menstruación.—El grosor de esta membrana aumenta y se eleva á seis milímetros.

El tejido conjuntivo parece más laxo y como edematoso; las células conjuntivas proliferan y dan nacimiento á las *células gigantes* (placas celulares de Leopold) las glándulas se alargan y sus fondos se dilatan.

Al mismo tiempo se presenta la hiperemia aguda en la mucosa; los capilares repletos de sangre son el sitio de abundante *diapedesis* de glóbulos rojos.

El epitelio uterino, las células epiteliales que visten el brocal de los tubos glandulares y también la capa más superficial del dermis se desprenden, produciéndose la hemorragia menstrual.

Más adelante todo entra en calma y los tejidos se regeneran.

Mucosa uterina al recibir el óvulo fecundado.—Cuando la mujer queda fecundada, el volumen de la mucosa uterina se hace mucho más notable, formando una serie de pliegues ó circunvoluciones que detienen al huevo; cerrándole completamente el paso queda este organismo alojado en uno de los mencionados pliegues, generalmente cerca de la trompa de Falopio.

El óvulo en el útero.

A la caída del óvulo en el útero, observaciones recogidas en mamíferos por algunos AA, y en especial por Bischoff, dan á conocer ciertos cambios que el óvulo experimenta en esta entraña, así por ejemplo en la coneja pasa el huevo á la matriz, cubierto con una capa de albúmina, en tanto que en la perra falta la cubierta albuminosa: en estos animales la división de la yema es más tardía pues llega á la cavidad uterina el huevo con menos divisiones que en la coneja y también emplea más tiempo en atravesar la trompa; así suele tardar ocho días en la coneja y en algunas circunstancias, tarda el óvulo de la perra hasta quince en atravesar el citado conducto. En una perra á los doce días se encontró en el útero el óvulo completamente libre, transparente y de forma elíptica. En la coneja entre muchos huevos alojados en lo alto de la matriz, notábase cambios de forma en la yema: á unos rodeaba una gruesa zona clara; otros tenían dividida la yema en glóbulos redondos y bien separados, de volumen desigual. En la perra observó Bischoff que están los glóbulos tan apretados unos con otros que es difícil distinguirlos. Mientras en la coneja el contenido de los glóbulos vitelinos después de haberse rodeado de una membrana se fluidifica poco á poco, en la perra los glóbulos vitelinos se hallan por todas partes sembrados de manchas redondas, claras y brillantes formando círculos.

Contra el parecer de Coste y otros AA. los cuales suponen que en los mamíferos el útero deposita al rededor del huevo una exudación á manera de caduca, denominándola membrana *adventicia*, Bischoff niega se forme membrana y asegura que se ha tomado por exudación el propio epitelio de la mucosa.

Aunque como se ha visto los óvulos de la coneja siguen en su desarrollo un proceso algo diferente que los de perra, existe sin embargo concordancia en cuanto á las puntos esenciales siguientes:

1.º Que las envolturas del huevo ovárico y del tubárico origen de la producción de vellosidades, son los medios por los cuales contrae el óvulo conexiones con la matriz tanto si consisten en una capa de albúmina, como sucede en la coneja, ó si falta ésta como ocurre en la perra.

2.º Que por efecto de un trabajo de división y formación de nuevas células, los elementos de la yema producen en el interior del huevo una vesícula que llamamos *blastodérmica* por ser en un punto de la misma donde se forma el germen.

La matriz de las conejas y de las perras, así como la de los rumiantes, solípedos y paquidermos, no toma parte directa en el primer desarrollo de los huevos cuando llegan á su interior, y solo se observa que sus paredes son turgescentes y ricas en vasos, apoderándose el huevo de los elementos nutritivos mediante imbibición por intermedio de las vellosidades coriales

que se hallan sumamente desarrolladas; solo al irse bosquejando el embrión, es cuando el huevo intima sus relaciones con la matriz, adquiriendo con ella adherencias. No sucede lo mismo en la mujer, ni probablemente en las hembras de los cuadrumanos, pues está demostrado que antes de llegar el huevo á la matriz, y aun en los casos en que se desarrolla fuera de la misma, se produce en este órgano como resultado de la concepción, un trabajo particular cuya consecuencia necesaria es formarse en su interior la membrana *caduca* de Hunter.

Membrana *caduca*.

Llámase *caduca* por ser eliminada en el momento del parto. La *caduca* ó *decidua* recibe también el nombre de membrana de Hunter, y de *perio-nio*, por Breschet; es la cubierta del huevo, de procedencia exclusivamente materna, á diferencia de las restantes, corión y amnios, que son productos ovulares.

Tan pronto como el huevo ha quedado alojado en un pliegue de la mucosa uterina, los bordes de este pliegue crecen y adelantan sobre la superficie del huevo, formándole una envoltura completa y soldándose en los puntos de contacto; mientras esto sucede, el resto de la mucosa continúa hipertrofiándose en toda la superficie de la cavidad uterina, pues la del cuello uterino apenas se modifica, quedando entonces tres porciones distintas, de lo que más tarde debe constituir una sola membrana. La primera es la que forma el medio de unión entre el huevo y la pared uterina: llamanla los AA. *caduca placentaria*, *caduca intermediaria*, *membrana utero-epicorial*, *caduca inter-utero-placentaria*, y antiguamente *serotina*; la segunda es la que tapiza la pared uterina, y se llama *caduca uterina*, *caduca verdadera*, *caduca directa* y *caduca parietal*; y la tercera es la que recubre el óvulo de un modo completo, y se denomina *caduca ovular*, *caduca refleja* y *epicorión*.

La *caduca uterina* durante los primeros meses del embarazo es muy vascular, gruesa y erizada de muchos pliegues; con los progresos del embarazo se convertirá el proceso hipertrófico en otro atrófico que haciendo desaparecer los vasos y casi todos los elementos histológicos de la misma la reduce á suma delgadez, hasta el punto de que durante el séptimo mes de la gestación solo tiene un milímetro de espesor.

La *caduca ovular* es también al principio de la misma estructura que la uterina, y más tarde sufre como ella un proceso atrófico pero más precozmente, pues al finalizar el primer mes del desarrollo se forma un adelgazamiento circular en el polo opuesto á la *caduca placentaria*, que no tarda en extenderse hasta dicho punto.

La *caduca placentaria* no ofrece al principio diferencias en su desarrollo con respecto á la *ovular* y á la *uterina*, pero cuando estas últimas comien-

zan su proceso regresivo, continúa aquella hipertrofiándose para constituir más tarde la *placenta materna*.

La manera de evolucionar las tres caducas para constituir una sola membrana es bastante curiosa. Durante el primer trimestre de la gestación, las caducas ovular y uterina se hallan separadas, siendo en consecuencia posible el paso de espermatozoarios hasta las trompas y dar lugar á una segunda fecundación. En el segundo trimestre, habiendo adquirido el huevo un notable desarrollo, se une con la pared de la matriz, y las caducas ovular y uterina contraen fuertes adherencias hasta fusionarse íntimamente y formar cuerpo el huevo con el útero, cerrando completamente el paso á los zoospermos; no siendo posible en consecuencia una nueva fecundación, á no darse la anomalía de existir útero doble; sólo en este último caso Velpéau y otros AA. admiten la superfetación ó sea la concepción de un segundo feto en el curso de un embarazo. Durante el último trimestre del embarazo, la separación entre la caduca y las paredes uterinas, se verifica de una manera gradual y progresiva hasta la época del parto, en cuya fecha empieza la separación de la porción placentaria, que termina en el acto del alumbramiento.

La estructura de la caduca, tal como se halla constituida en su última época, es la siguiente: tres capas se cuentan en la misma; la más excéntrica es laminosa y formada por fondos de sacos glandulares; la intermedia está formada por células prolongadas llamadas *en aguja*; y la más concéntrica la forman células redondeadas.

Evolución del huevo.

La evolución del huevo comienza desde el momento en que ha sido fecundado: sus más importantes modificaciones consisten en el aumento de volumen ó crecimiento como ser vivo. Las primeras metamorfosis, durante el tiempo que pone el óvulo en recorrer la trompa hasta alcanzar el útero no son exactamente conocidas en la especie humana, y solo por experiencias en animales se han adquirido algunas nociones; las principales son las siguientes recogidas en ovejas, perras y conejas, para sin forzar la analogía poder deducir conclusiones aproximadas.

Hasta el presente no hay pruebas de haberse hallado en el útero de la mujer el óvulo antes de los doce días después de la concepción. Así lo afirma Cazeaux, haciendo notar que en la mitad externa de la trompa la migración adelanta con más rapidez que en la interna, por lo reducido del calibre tubular que hace lenta la marcha al acercarse al útero.

Los huevos observados en el útero á la época más prematura ofrecían los siguientes cambios notables:

1.º En el exterior, las granulaciones del *cumulus proligerus* que conservaba á su caída el óvulo desaparecen y son remplazadas por una cubierta albuminosa que recoge en la trompa: forma á veces capas concéntricas en-

tre las cuales se observan restos de zoospermos y algunos de ellos atrofiados: esta cubierta desaparece antes de penetrar el óvulo en el útero.

2.º La mancha de Wagner, la vesícula germinativa de Purkinje desaparecen también, estos elementos á los que se les da tanta importancia al presente por considerarlos los más esenciales del óvulo tienen existencia *temporaria* y hasta se suponía que su desaparición espontánea pudiera ocurrir antes del acto de la fecundación. Así opinaban Verneuil, Coste y otros. Cuando el óvulo no ha sido fecundado es posible se disuelva en la trompa por no haberlo recogido ningún observador que sepamos.

Formación del blastodermo.

Conocida la manera como se fusionan el *protonúcleo masculino* con el *protonúcleo femenino* para constituir un núcleo mixto llamado *vitelino*, resta solo recordar que este último no se forma directamente del protoplasma ovular como antiguamente se creía, lo propio que el llamado glóbulo polar, sino que nacen por división kariokinética, de la vesícula germinativa. Cuando el huevo llega á este estado, se encuentran en el espesor de su vitelus dos núcleos, uno periférico (*glóbulo polar*), al que no se conoce división alguna formatriz, ni se sabe del mismo que desempeñe otro papel que marcar el primer sitio de la división vitelina y el punto donde más tarde debe corresponder el extremo cefálico del embrión: el otro núcleo es central (*núcleo vitelino*), que no tarda en alargarse en la dirección del glóbulo polar para dividirse kariokineticamente. Los núcleos hijos toman una forma esférica, obran como centros de atracción sobre el vitelus que se agrupa al rededor de los mismos, quedando constituidas dos células dentro de la membrana vitelina; y como se repite esta división dicotómica, un número indeterminado de veces, á las dos células primitivas suceden 4, 8, 16, etc., hasta existir en número indefinido, en cuyo caso toman la figura poliedrica por las presiones que las unas ejercen sobre las otras; adquiriendo el huevo una forma parecida á la fruta llamada *mora*, por lo que se designa este estado con el nombre de *morula* ó *cuerpo muriforme*. Constituido este cuerpo, el huevo es objeto de un proceso análogo al que se produjo en el desarrollo de la vesícula ovárica: las células empiezan por exhalar un líquido que se acumula en el centro del huevo y á medida que aumenta en cantidad rechaza hacia la periferia á las células, las que comprimidas entre el líquido que se expansiona y la membrana vitelina, se aprietan y condensan, convirtiéndose la *morula* en una esfera hueca que recibe el nombre de *blastodermo* (Blastula). La vesícula simple se transforma en vesícula con doble pared, por invaginación ó introducción de una mitad en la otra, como los gorros de dormir: el borde ó pliegue se estrecha, y toma los nombres de *blastoporo*, ano de Rusconi y boca gastrulea (*gástrula*). Tales son en sentir de Hœchel los cuatro estados por los que el embrión humano pasa, de *cístula*, de *mórula*, de *blástula* y de *gástrula*.

Examinando detenidamente el blastodermo, se podrá reconocer que está formado por dos capas de células distintas: una periférica cuyos elementos son poliédricos; otra central y en ella aparecen las células de forma redondeadas. Según la mayoría de los AA. esta diferencia celular dependería de la distinta compresión á que están sometidas las dos capas; mas según Van Beneden, sería debido á la segmentación del núcleo vitelino que se partiría en dos de tamaño desigual, siendo el más voluminoso y á su vez el más transparente, el que tras sucesivas divisiones engendraría las células de la capa excéntrica y el menor las de la concéntrica. Dice así Van Benedén:

Segmentación en la coneja según Van Beneden.

La segmentación es desigual; de las dos primeras esferas una más gruesa y trasparente es la *Esfera epiblastica* destinada á dar nacimiento á las células *ectodérmicas*; y la otra de menor tamaño, granulosa, es la *hipoblastica* ó destinada á las células *entodérmicas*.

Comienza su multiplicación ó división desde dos, cuatro, ocho y doce, resultando de ellas ocho epiblasticas y cuatro hipoblasticas; pero las esferas epiblasticas, multiplicándose con mayor actividad, les permite extenderse alrededor de las hipoblasticas y envolverlas por completo, menos en un punto que es el *blastoporo*; y las células hipoblasticas cerrando el blastoporo representan un tapón, *tapón de Ecker*, en los batráceos.

Las células epiblasticas no tardan en cubrir el blastoporo completando la cubierta: entonces las células entodérmicas se reducen y entre ellas y las ectodérmicas se forma una cavidad; primeramente una grieta, que luego se agranda. El hipoblasto primitivo ocupa el lugar que ocupaba el blastoporo, es el *residuo vitelino*. En este sitio se hallan dos hojas, y la restante pared de la vesícula blastodérmica solo está formada de las células del epiblasto. El residuo vitelino hace resalto sobre la vesícula, como una mancha opaca, casi circular es la mancha ó *área embrionaria*.

El segmento de la vesícula blastodérmica opuesto á la mancha solo contiene una tongada de células (región monodérmica) desde el ecuador y algo más por debajo, el epiblasto está unido con el hipoblasto (región didérmica) y finalmente al nivel de la mancha se hallan tres capas (región tridérmica) el epiblasto, formando la vesícula, la hojilla media formada de células correspondiendo al *área*, y otra tercera capa que corresponde al hipoblasto.

Constituido el blastodermo con sus dos hojas externa é interna, no tarda en aparecer en el sitio que más tarde debe constituir el centro del embrión, una tercera la hoja media del blastodermo, que se interpone entre las anteriores, y cuyo origen no está del todo aclarado.

Según la mayoría de AA. entre los cuales debe mencionarse á Kölliker, la hoja media procedería de un desdoblamiento de la externa: sin embar-

go, Duval en sus investigaciones en las aves, y Balfour y Van Beneden, en los mamíferos, creen que en el trozo de blastodermo más próximo al centro embrionario, nacería de la hoja interna, y de la externa en el resto de su extensión. Vis y Hersen se adhieren á este parecer. Entre los embriólogos que creen que la hoja media procede exclusivamente de la interna, merecen citarse los siguientes: Remak, Disse, Goette, Waldeyer, Hertwig, Rouber, Pouchet, Tourmeux y Hoffmann.

Las tres hojas del blastodermo, han recibido de algunos AA. la siguiente sinonimia:

1.º *Hoja externa del blastodermo; hoja cutánea* (Baër) *hoja animal* (Bischoff); *hoja serosa* (Pander); *hoja sensorial cutánea* (Remak); *ectodermo* (Kölliker); *epiblasto* (Forster, y Balfour); *ectoblasto*.

2.º *Hoja media del blastodermo; mesoblasto* (Forster y Balfour); *mesodermo* (Kölliker); *hoja motor germinativa* (Remak); *hoja vascular*.

3.º *Hoja interna del blastodermo, hoja mucosa* (Baër y Pander); *hoja vegetativa* (Bischoff); *hoja intestino-glandular* (Remak); *endoblasto; endodermo* (Kölliker); *hipoblasto* (Forster y Balfour).

Area germinativa.

Se da el nombre de área germinativa, así como el de mancha embrionaria á una porción de blastodermo notable por su espesor, y de forma alargada, á expensas de la cual se constituye el embrión. El area germinativa está dividida, en apariencia, en dos regiones: una central y clara llamada *area transparente ó zona pelúcida*, y otra periférica más obscura que recibe el nombre de *area opaca*: en la parte interna de ésta es donde tienen lugar las primeras formaciones de vasos, por lo que se le ha dado el nombre de *zona vascular*. En los huevos de ave, es de gran importancia la división establecida, por estar destinada el *area transparente* á la formación del embrión, y el *area opaca* á la de sus anexos: más en los huevos de mamíferos, pierde todo interés esta división, ya que según Kölliker, Hensen, Van Beneden y la mayoría de los embriólogos modernos, toda la area germinativa contribuye á la formación del embrión.

Apenas formada la mancha embrionaria, se encorva tanto en el sentido de su eje, como en su diámetro transversal, adquiriendo una forma de escudo, luego de pera, más tarde de casco de buque con media cubierta é invertido. La corvadura lateral, aumentando paulatinamente, tiende á cerrar la cavidad del embrión; excepto por la región media anterior que forma el ombligo; la porción de mancha embrionaria que á esto contribuye recibe el nombre de láminas ventrales. En el centro dorsal de la mancha y marcando exactamente su eje, aparece una línea obscura llamada *línea primitiva*, que se ensancha y ahueca por su extremidad superior, para constituir más tarde la extremidad cefálica del sistema nervioso, y por el extremo

opuesto se separa en dos líneas divergentes, que vuelven en seguida á reunirse para formar el seno romboidal ó extremo inferior del mismo sistema.

Cuando la vesícula blastodérmica ha experimentado las modificaciones hasta aquí expuestas, queda variada completamente en su forma. La extrangulación producida en el sitio donde se sueldan las láminas ventrales, excepto en el punto llamado *ombliigo intestinal*, convierte lo que primitivamente era una esfera hueca, en dos de volumen desigual, pero mantenidas en comunicación por medio del ombliigo. La esfera ó vesícula más pequeña está formada por el area germinativa, que ha cambiado su forma abarquiándose: es el embrión. La vesícula mayor constituirá las envolturas del mismo. La porción estrechada formará la parte intermedia entre el embrión y sus anexos, constituyendo más tarde el cordón umbilical.

Enumerados los diversos elementos del huevo, véase como están dispuestas en cada uno de ellos, las capas del blastodermo.

La porción embrionaria, se halla en forma de canal ó macizo. La región apoyada en la membrana vitelina, región superior, es convexa y corresponde al dorso del embrión: la parte opuesta que mira al centro del huevo y está unida á los anexos por medio del ombliigo, lleva el nombre de superficie interna, es cóncava y corresponde á la pared anterior del embrión: la extremidad cefálica, es la anterior, y la caudal la posterior. Toda la superficie exterior del embrión, está formada por el ectodermo, que más tarde será la capa epidérmica de la piel: la superficie interna está tapizada por el entodermo; forma un tubo cerrado en sus extremos y solo tiene comunicación con la vesícula que más tarde se denominará vesícula *umbilical*. La porción comprendida entre las dos capas citadas, constituye el *mesodermo*, siendo esta hoja embrionaria la que sufre más metamorfosis.

En la parte central del embrión, allí donde apareció la línea primitiva, y al rededor de la misma, es el punto donde primero se desarrolla el mesodermo, constituyendo una agrupación celular, formada por múltiples estratos de células, que se extienden entre el ectodermo y al entodermo. Esta región donde aparecen los primeros vestigios del sistema nervioso, hacia la parte externa, y las del sistema vascular hacia la parte interna, y en ella se constituye la columna vertebral, recibe el nombre de *región raquídea*; siguiendo los lados de la *región raquídea*, ó sea á lo que se ha dado el nombre de láminas ventrales, el mesodermo se divide en dos capas por medio de una cisura cada vez más pronunciada, hasta establecer un grande vacío ó espacio entre ellas, una verdadera cavidad. De estas dos capas mesodérmicas, la más periférica se suelda íntimamente con el ectodermo y constituyen juntas la *somatopleura*; la capa concéntrica del mesodermo adhiere al entodermo, y á la resultante de esta fusión se le denomina *esplagnopleura*. Entre la *somatopleura* y la *esplagnopleura*, queda una cavidad llamada *pleuro-peritoneal* ó *celoma interno*. Debajo del conducto medular hay un cordón celular es la *notocorda* ó cuerda dorsal formada por el entodermo según los AA. aunque para Kolliker es una porción aislada del me-

sodermo que se extiende desde las vesículas cerebrales hasta la extremidad caudal del embrión.

La porción extra-embriónica de la vesícula blastodérmica, representa una esfera hueca de gran tamaño, relativamente al volumen del embrión: está formada al principio por las capas externa é interna del blastodermo; mas no tarda el mesodermo en introducirse entre ambas; y siendo una prolongación de la que se encuentra en el embrión, que según se ha manifestado hállase dividida en dos hojas, de la misma manera penetra en la porción extra-embriónica de la vesícula blastodérmica, formando la *somatopleura extra-embriónica*, la *esplagnopleura extra-embriónica* y el *caloma externo*.

La *esplagnopleura extra-embriónica*, forma al principio la *vesícula umbilical*, y más tarde da origen á la *vesícula alantoides*. La *somatopleura extra-embriónica*, constituirá la *bolsa amniótica*.

Parte extra-embriónica del huevo.

Vesícula umbilical.—La *vesícula umbilical* es una cavidad del huevo esencialmente transitoria, constituida por la porción *extra-embriónica* de la *esplagnopleura*. Su forma es primero esferoidal para hacerse después ovoidea, y piriforme en sus últimos tiempos de evolución. La superficie externa de la misma, está en relación con la *somatopleura extra-embriónica*, de la que se halla separada por una cavidad virtual que como queda dicho se denomina *caloma externo*. La superficie interna de la *vesícula umbilical*, forma las paredes de una cavidad rellena del líquido blastodérmico; hallándose en comunicación por medio del ombligo con otra cavidad más pequeña, cual es el intestino primitivo. El líquido que contiene es claro, ligeramente opalino y en algunos casos ofrece granulaciones amarillas y células desprendidas de su túnica interna.

Tan pronto aparecen el *amnios* y la *alantoides*, la vesícula umbilical se atrofia y acaba por desaparecer, después de haber cumplido su misión, cual es por medio de sus vasos, que constituyen la primera circulación, servir durante un corto tiempo para facilitar los medios de nutrirse el embrión; constituye un órgano intermedio entre el corión, membrana de absorción en los primeros días del desarrollo, y la placenta organizada para cumplir ampliamente la función de recoger de la madre los elementos nutritivos necesarios al feto. En las aves, tiene la vesícula umbilical un destino diferente y persiste hasta el final de la incubación; mas en el hombre, empieza á atrofiarse al primer mes, y solo quedan vestigios de la misma al llegar al cuarto mes.

Según Robin, constituirían la vesícula umbilical tres túnicas distintas. La interna epitelial y formada por el *entodermo* es laxa, friable, compuesta de células redondeadas y aplanadas, poco adherentes, que contienen en su interior un núcleo sin vestigios de nucleolo. La túnica media es de células poliédricas apretadas, transparentes, incoloras y con núcleo, siendo

su volumen de 170 á 280 micras. La túnica externa, sumamente delgada, la constituyen fibras lamínicas entrelazadas, formando cintas que permiten por transparencia examinar los vasos subjacentes. Estos vasos forman la primera circulación embrionaria ó circulación *onfalo-mesentérica*, y son al principio en número de cuatro, dos venas y dos arterias; si bien pronto se reducen á dos; una arteria y una vena. La vena nace en una finísima red capilar llamada *área vasculosa*, y su tronco siguiendo por el conducto *onfalo-mesentérico*, va directamente al corazón; más tan pronto se establece la segunda circulación, se une á la vena umbilical recibiendo las ramas procedentes del estómago, los intestinos y el hígado; más tarde toma esta vena el nombre de *porta-hepática*. La arteria nace directamente de la aorta, y después de dar ramas al mesenterio y al intestino, penetra por el pedículo de la vesícula umbilical y se distribuye en el *área vasculosa*, persistiendo el trozo abdominal, después de la desaparición de la vesícula, con el nombre de arteria mesentérica. Los capilares de la *área vasculosa*, forman una red anastomótica de mallas poligonales, que tienen un diámetro de 15 á 20 micras (milésimas de milímetro).

Alantoides.—A pesar de la discusión sustentada por los AA. antiguos, sobre la existencia de la *alantoides* en el huevo humano, hoy día no tan solo está fuera de duda, el que la ofrece siempre, sino que se conoce con bastantes detalles la formación y la estructura de la misma. Aparece la *alantoides* á los veinte días de la fecundación, constituyendo una gemnación ó brote del extremo caudal del intestino primitivo, ó sea del punto que recibe el nombre de cloaca, que no es mas que el extremo inferior del intestino, fusionado con la futura vegiga, y alojado en lo que más tarde será la cavidad pélvica. Nacida la *alantoides* en este punto, no tarda en crecer y desarrollarse y salir apoyada en el pedículo de la vesícula umbilical, fuera del embrión. El ombligo estrangulándola la divide en dos porciones; una intra-embriónica que constituirá después la vegiga de la orina y el uraco, y otra extra-embriónica que forma la *alantoides* propiamente dicha. Esta última, que es la única que se debe describir, se extiende rápidamente hacia la periferia del huevo, y cabalgando sobre la vesícula umbilical, que empieza á atrofiarse, se coloca entre la porción de *somatopleura*, que se ha dicho permanecía aplicada á la membrana vitelina, constituyendo el segundo corión, y el *amnios*, cuya formación estaba comenzada al empezar á crecer la *alantoides*, pero que toma gran incremento su evolución desde este momento.

El punto de la superficie del huevo hacia donde se dirige la *alantoides* en su crecimiento, es el que corresponde á la caduca inter-útero-placentaria, ó placenta uterina, y forma ella la placenta ovular. Desde este punto se extiende por toda la superficie interna del segundo corión, tapizándolo completamente hasta unirse sus extremos en un punto opuesto al placentario, y formar una nueva envoltura del huevo, llamada *tercer corión*.

En la *alantoides*, hay pues que considerar dos porciones distintas: una

placentaria, en la que se distribuyen principalmente los vasos *alantoideos*, quedando solo la porción de tejido laminoso llamado membrana intermedia por Bischoff *magma reticulada* por Velpeau, que en forma de lámina delgada reviste los vasos y otra *corial*, que penetra por las vellosidades, se condensa, sus vasos se aplastan y obstruyen, convirtiendo á los apéndices coriales en simples medios de unión con la caduca, siendo delgados, sin vasos y casi atrofiados.

Los vasos que se distribuyen por la *alantoides*, son al principio cuatro: dos arterias y dos venas, mas á los treinta ó cuarenta días quedan reducidos á tres por desaparecer la vena del lado izquierdo. Las arterias proceden de la aorta, y atendido su volumen, parece que ésta se bifurca para darles origen; pudiendo considerarse como colaterales la iliaca externa y las ramas de la iliaca interna. En su trayecto intra-embionario, se llaman *arterias umbilicales*, conservando este nombre toda la vida, aquellos ramos que persisten permeables. Fuera ya del embrión, se dirigen por el cordón á las vellosidades, donde cada ramo va acompañado de una vena separados por una delgada lámina de *magma reticulado*, formando una serie de arcos en cada vellosidad.

De las redes capilares de cada vellosidad nacen las venas que forman los dos troncos antedichos, las cuales por el cordón se dirigen al embrión, penetran por el ombligo, forman á su entrada una red capilar, que corresponde á las paredes torácica y abdominal, desembocando después en las venas onfalo-mesentéricas. Al desaparecer la rama izquierda, la derecha toma el nombre de vena umbilical, la cual va al hígado, y junto con la porta desemboca en la vena cava inferior.

La *vesícula alantoides*, está formada con tejido laminoso difícil de estudiar por el poco tiempo que la *alantoides* permanece en estado de vesícula; en cambio, lo que de la misma queda, ó sea el *magma reticulado*, se conoce bastante bien. Es este un tejido laminoso, de fibras delgadas, cruzadas en todos sentidos, que contienen entre sus mallas una substancia líquida y granulosa. Su espesor es variable según los lugares, pero en general bastante delgado, casi reducido á una lámina, alcanzando solo á unos tres milímetros en los puntos de mayor grosor. El órgano donde se observa en mayor cantidad, y es persistente hasta la época del alumbramiento, es el cordón umbilical, donde toma el nombre de *gelatina de Warthon*.

La *alantoides* contribuye á formar el armazón fibroso de la placenta, y los vasos de la misma constituyen la llamada segunda circulación fetal.

Se halla la *alantoides* en los réptiles, las aves y los mamíferos que forman la agrupación de los *alantoides*.

Amnios.—Se da este nombre á la membrana más interna de las envolturas del huevo. Al encorvarse el embrión por sus estremidades tomando forma de bajel con medio puente, volcado sobre la vesícula blastodérmica se hunde hacia el centro de la vesícula y arrastra consigo la porción de somatopleura extra-embionaria, produciendo un pliegue alrededor de la misma.

Como la incurvación del embrión es más marcada en el sentido longitudinal que en el transversal, los pliegues correspondientes á los extremos cefálico y caudal son al principio los más notables, se levantan muy altos y reciben los nombres de *capuchón cefálico* y *capuchón caudal*, respectivamente. Poco tiempo después aparecen los pliegues formados por las láminas ventrales tanto en el sentido de su convexidad como en el de su concavidad; constituyendo en conjunto una pequeña cavidad que envuelve completamente al embrión, y que solo queda abierta al nivel del dorso del mismo. A los cuatro ó cinco días, según unos autores, y á los once según otros, la abertura citada, que era sumamente estrecha, y que se conoce con el nombre de *ombliigo amniótico* queda completamente obliterada, estableciéndose entera independencia entre la porción de somatopleura extra-embriónica, formada por los repliegues ya explicados que constituyen una cavidad cerrada llamada *amnios*, y la restante porción de somatopleura extra-embriónica que queda adherida á la membrana vitelina en toda su extensión para constituir el segundo corión.

Establecida la cavidad amniótica, no tarda en rellenarse de líquido que la distiende hasta aplicarse á las paredes del huevo, tropezando en su evolución con la vesícula umbilical, que se va atrofiando, y reduciendo el conducto *onfalo mesentérico* á un simple anillo que es el ombligo, por donde pasa el pedículo de la citada vesícula, y más tarde la *alantoides*, que al dirigirse á las paredes del huevo, constituye el cordón umbilical; el *amnios* le da una envoltura completa.

Cuando el *amnios* está del todo desarrollado, pueden considerarse en el saco dos superficies: una interna lisa, que constituye las paredes de la cavidad, rellena por el *líquido amniótico*; y otra externa que reviste el *corión*, la cara fetal de la placenta y el cordón umbilical, continuándose al nivel del ombligo con el mesodermo de la somatopleura que forma las láminas ventrales, así como la superficie interna se continúa en este mismo sitio con el revestimiento epidérmico del embrión.

El *amnios* ofrece para su estudio estructural, dos tunicas: una externa (de origen mesodérmico), de naturaleza conjuntiva con algunas fibras musculares lisas, y otra interna (de origen ectodérmico), de naturaleza epitelial, y en contacto directo con el líquido amniótico.

El *amnios* carece de vasos, según casi todos los autores; más Jungbluth describe con el nombre de *vasa propria*, á unos que dice existen durante los primeros tiempos de la gestación, los cuales se encontrarían de un modo exclusivo en la proximidad de la placenta y serían los encargados de la secreción del líquido amniótico.

El *líquido amniótico*, aparece en los primeros tiempos de la gestación, poco después de la formación del *amnios*, aumentando su cantidad hasta los cuatro meses, en cuya fecha tiene un peso igual al del feto; disminuye desde esta fecha hasta el final del embarazo, existiendo generalmente entonces unos quinientos gramos aproximadamente. Cuando la cantidad

excede de un litro, resulta un estado patológico conocido con el nombre de *hidro-amnios*.

El líquido amniótico, es claro y transparente al principio de la gestación, ligeramente amarillo al final, y en algunos casos patológicos, verde ó rojizo.

Está constituido el líquido amniótico por un 98'8 por ciento de agua, y 1'20 de substancias sólidas que principalmente son cloruro de sodio, lactato de sosa y albúmina. Flotan también en el mismo algunos elementos figurados, como son: descamaciones epiteliales del *amnios*, de la piel y riñones del feto, pelos, etc., etc.

El origen del líquido amniótico, no es del todo conocido. Unos lo atribuyen á la trasudación de las paredes uterinas (origen materno); para otros tendría un origen ovular, y provendría según Jungbluth de los *vasa propria* del *amnios*; del cordón, según varios autores, y del feto, según Prochownik, que opina lo constituyen las secreciones renales y cutáneas.

Los usos del *amnios* son constituir una bolsa líquida, protectora, en la que pueda libremente moverse el feto. Antiguamente creían algunos autores, y recientemente ha defendido Ahlfeld, la opinión de que servía para nutrir el feto, en los últimos meses de la gestación gracias á la albúmina que contiene.

Corión.—Se da este nombre á la segunda envoltura del huevo. Si se examina un huevo en un período de la gestación en que estén desarrollados todos los elementos que se han descrito, se encontrará que sus envolturas están formadas por tres membranas; una externa que es la caduca, otra interna que es el *amnios*, y otra media que es el corión. Conocidas las dos primeras, falta solo tratar de esta última.

Para conocer la manera como se constituye el *corión*, recuérdense los elementos existentes entre la caduca y el *amnios*. La envoltura del óvulo ó membrana vitelina, es la que se aplica directamente por su superficie externa á la envoltura que da al huevo la mucosa uterina ó sea la caduca. A la superficie interna de la membrana vitelina, no tarda en aplicarse la superficie externa de la somatopleura extra-embriónica, el ectodermo; así como entre la superficie interna de esta última membrana y el *amnios* se interpone la vesícula *alantoides*. Existen por consiguiente tres membranas que van apareciendo una después de otra, y son: la *membrana vitelina*, la *somatopleura extra-embriónica* y la *alantoides*, y que reciben respectivamente los nombres de *primero*, *segundo* y *tercer corión*. Según algunos embriólogos, desaparecería el primer corión, al constituirse el segundo, y éste al formarse el tercero, al que también llaman definitivo; mas otros autores creen, quedan siempre vestigios en el corión *alantoides*. de los que le han precedido.

El *corión* se nos ofrece de un color grisáceo, presentando muchas adherencias con la caduca, y menos con el *amnios*; existiendo entre éste y aquél, una substancia glutinosa el *magma reticulado*, continuándose con la placenta al nivel de los bordes de la misma.

El *corión* es abundante en vasos al segundo mes de la gestación, los cuales penetran en las vellosidades existentes por la periferia del huevo; mas tan pronto se forma la placenta, desaparecen completamente los vasos, quedando reducidas las vellosidades á simples medios de unión entre el corión y la caduca.

Los usos del corión son distintos según la época de la gestación en que se estudie. Al principio (período pre-placentario), es un órgano de absorción; mas tan pronto cumple este destino la placenta se convierte en simple envoltura resistente, obrando solo como órgano de protección.

Placenta.—Llaman placenta á un disco carnoso y vascular que sirve de medio de unión entre la circulación materna y la fetal. Se halla situada en las paredes del huevo, continuándose por su circunferencia con el corión. Su peso es de unos quinientos gramos por término medio, siendo sus dimensiones aproximadas veinte centímetros su diámetro y tres su grosor en el centro de la misma, y se adelgaza del centro á la circunferencia. Para su estudio deben considerarse dos caras; una interna ó fetal, y otra externa ó uterina; la circunferencia y finalmente su estructura.

La cara fetal es cóncava, revestida por el amnios, del que se puede separar fácilmente, y que la aísla del líquido amniótico. Esta superficie es lisa y se encuentra surcada por numerosas arterias y venas procedentes de los vasos umbilicales. En esta cara se inserta el cordón, pudiendo ocurrir que lo verifique en cuatro regiones distintas, que son: en el centro; entre el centro y la periferia; en el borde de la placenta ó en las membranas fuera de la misma. En el primer caso, se dice existir *inserción central*; en el segundo, *inserción lateral*; en el tercero, *inserción marginal (placenta en raqueta)*, y en el cuarto, *inserción velamentosa*. En la última forma de inserción, puede ocurrir, ó que los vasos umbilicales recorran una extensión más ó menos larga de las membranas, sin dividirse, ó que se ramifiquen antes de alcanzar los bordes de la placenta. Las inserciones central y lateral son las más frecuentes ya que se observan en un 95 por ciento de casos. La cara uterina de la placenta es convexa, desigual y tomentosa, presentándose dividida en doce ó catorce lóbulos llamados *cotiledones*, por otros tantos surcos; obsérvase que algunas depresiones superficiales descomponen cada *cotiledón* en otros más pequeños que no son otra cosa sino un grupo de vellosidades. La placenta se inserta por su cara uterina á las paredes de la matriz, pudiendo ocurrir el que lo haga en el espacio comprendido entre el fondo de la misma y una línea que pase ocho centímetros más abajo; en cuyo caso se llama *placenta polar superior*; ó que se verifique en la región situada entre el orificio interno del cuello y una línea que pase ocho centímetros por encima del mismo, recibiendo en este caso el nombre de *placenta polar inferior*. La primera forma de adherencia, se encuentra en un 66 por ciento de casos; la segunda, en la proporción de un 33 por ciento, y solo de un modo excepcional puede encontrarse fijada en el espacio comprendido entre las líneas que limitan el extremo inferior de la inser-

ción polar superior, y el superior de la inserción polar inferior, llamándose en este caso poco común *placenta equatorial*.

La circunferencia de la placenta, está unida á las membranas, y se presenta sumamente delgada; por lo que resulta á veces difícil fijar sus límites. De ella recibe la forma, ofreciendo ésta distintas variedades: lo más común es que sea circular ú ovalada, pudiendo empero presentarse sumamente irregular, recibiendo en estos tres casos el nombre de placenta unilobular. En algunos casos, no muy comunes, puede la placenta ser multilobular, presentándose entonces los lóbulos unidos por sus extremos ó separados, y en todas estas circunstancias puede ofrecer los lóbulos de igual tamaño ó bien desiguales.

Para el estudio de la estructura de la placenta es preciso dividirla en dos porciones, cuyos nombres nos recuerden su origen. La porción exéntrica se llama *placenta materna*, y proviene de la caduca; la porción concéntrica se llama *placenta fetal*, y no es más que una modificación del corión. La *placenta materna* puede subdividirse en dos partes al nivel de una región más ó menos regular, que recibe el nombre de *zona de las lagunas glandulares*, y es precisamente el punto donde se separan en el acto del parto las dos regiones, para quedarse, una adherida á las paredes de la matriz para regenerar la mucosa de la misma, y otra pegada á la *placenta fetal*, desprendiéndose con ésta en el alumbramiento, y está constituida por una serie de vellosidades á manera de filamentos, que penetran en el espesor de la *placenta fetal*, engranando con los cotiledones de la misma.

La *placenta fetal* está formada por multitud de vellosidades que flotan en su mayor número en las lagunas sanguíneas, al paso que otras se extienden hasta la placenta materna, donde terminan soldándose á la misma.

Las vellosidades de las dos placentas, se diferencian en que, las de procedencia materna representan principalmente medios de unión y son muy pobres en vasos; al revés de las pertenecientes á la placenta fetal, que son esencialmente vasculares y solo por excepción se encuentran algunas *vegetaciones* epiteliales.

La circulación placentaria, se verifica del siguiente modo. Las arterias umbilicales, al llegar á la placenta, se dividen y subdividen hasta constituir ramillas casi capilares, las cuales penetrando en las vellosidades de la placenta fetal, forman arcos que se continúan con las raicillas venosas, y estas fusionándose entre sí, van á constituir la vena umbilical. Por otra parte, la sangre de la placenta uterina, circula por arteriolas que terminan de dos maneras distintas; las menos enlazan en las vellosidades de una manera directa, con las raicillas de las venas uterinas; en cambio su mayor número desembocan en los senos de la región glandular, naciendo de las mismas las venas de la placenta que constituyen el llamado *seno coronario*, del cual salen las ramas destinadas á las paredes de la matriz.

De lo expuesto se deduce que la circulación materna y la fetal, son del todo independientes, verificándose los fenómenos de absorción y respi-

ración en los vasos fetales, al través de las paredes de los mismos y al nivel de las vellosidades que se hallan sumergidas en los senos sanguíneos, rellenos de líquido hemático exclusivamente materno.

Los usos de la placenta son varios: en primer lugar sirve para la respiración del feto, eliminándose en la misma el ácido carbónico de su sangre, y apoderándose del oxígeno de la madre, con la que está en contacto mediato; viene por lo tanto á substituir el pulmón. Otra de las funciones placentarias, es la absorción por endosmosis de los elementos nutritivos para el feto: bajo este punto de vista, desempeña las funciones de tubo digestivo. Finalmente, Claudio Bernard ha demostrado que la placenta desempeña una función glicogénica, pudiéndose comparar bajo este aspecto al hígado del adulto.

La placenta, actuando como un verdadero filtro, se deja atravesar por sustancias gaseosas, sustancias líquidas y sólidas, como lo prueban las múltiples enfermedades que pueden propagarse desde la madre al feto.

Cordón umbilical.—El cordón umbilical es un tallo flexible, liso y blanquecino, que empezando en el ombligo del feto, termina en la placenta de la manera que queda descrita. Su longitud es de unos cincuenta centímetros por término medio. Neugebauer cita un caso en que medía 1^m 78; en otros puede llegar casi á faltar, encontrándose en estas circunstancias adherido el feto por su ombligo, directamente á la placenta. Se encuentra comunmente retorcido en espiral, pudiendo ser ésta dirigida de izquierda á derecha ó al revés; doble en algunos casos, y encontrarse completamente liso en otros. Tiene un calibre como el dedo meñique aproximadamente, encontrándose en no raras circunstancias, nudosidades y estrechamientos.

Seccionando transversalmente el cordón, se encuentra formado por una envoltura que procede del amnios, la gelatina de Wharton, y por los vasos umbilicales; esos vasos pueden recorrer longitudinalmente su eje sin indicios de enroscamiento, ó bien presentarse arrollada la vena sobre las arterias; las arterias sobre la vena ó ser el enroscamiento simultáneo y recíproco. El cordón puede decirse carece de nervios. Kölliker afirma existen algunos filamentos que alcanzan un trayecto de unos diez centímetros, y proceden del plexo hemorroidal en el varón, y del uterino en la hembra. La gelatina de Wharton, está constituida por un tejido reticulado de fibrillas blandas, que llevan interpuesta una substancia gelatinosa.

Embarazos múltiples y embarazos extra uterinos.

Terminado el estudio del huevo, antes de dar comienzo á la descripción del desarrollo de los órganos del embrión y del feto, deben describirse dos variedades que puede ofrecer durante el periodo del embarazo el

huevo en su evolución, aberración de número y aberración de lugar; constituyendo lo que se llaman *preñeces múltiples* y *preñeces extra-uterinas*. Las primeras, aunque sean hechos excepcionales en la especie humana, no por eso dejan de constituir un fenómeno puramente fisiológico; si bien por las circunstancias que le acompañan, suelen dar origen á alteraciones patológicas, y predisponer á partos distócicos. Los embarazos extra-uterinos, siempre son del dominio exclusivo de la patología: y si en este epítome se incluyen, es simplemente porque las leyes biológicas que rigen en el desarrollo del huevo y su contenido, cuando éste tiene lugar en la matriz, son exactamente iguales á los que rigen cuando se desarrolla fuera de esa misma viscera.

Embarazos múltiples.—No es muy común el que se desarrollen en el interior de la matriz dos ó más fetos á la vez. Las estadísticas señalan una proporción de poco más de uno por ciento de embarazos de dos gemelos; los de tres gemelos, se observan uno por cada ocho mil; los de cuatro, uno por cuatrocientos mil; conociéndose muy pocos casos de gestaciones con cinco fetos, y ninguna auténtica de mayor número. Estas proporciones varían algo, según los países y hasta según las familias, ya que se encuentran algunas en que son muy comunes las preñeces múltiples, transmitiéndose por herencia esta manifestación genetal. Se cita de un ruso llamado Wassilew, que sólo con dos mujeres tuvo 87 hijos. En los embarazos múltiples, puede ocurrir que los fetos sean de un mismo sexo ó de sexo diferente; siendo más común lo primero que lo último.

Las causas de la gestación doble, pueden depender del ovario, del ovisaco, del óvulo ó del útero. Si en los dos ovarios se desarrollan simultáneamente una vesícula de Graaff, ó en un sólo ovario dos vesículas, fácil es comprender que pueden fecundarse dos óvulos en un sólo coito. Si el ovisaco contiene dos óvulos, como sucede en algunos casos, puede darse igual fenómeno; lo mismo que cuando en el óvulo se forman dos manchas embrionarias. Finalmente, en los raros casos de *útero-bicorne*, pueden desarrollarse en el mismo dos óvulos procedentes de ovarios distintos y de fecundaciones correspondientes á coitos en que haya transcurrido algún tiempo desde el primero al segundo.

En todas estas circunstancias, los dos huevos en la matriz permanecen independientes; excepto en el supuesto de que sea un sólo óvulo el fecundado, pero con dos manchas embrionarias; en cuyo caso sólo existe una caduca, una placenta, y un corión con dos amnios. Cuando esto sucede, puede ocurrir el que se atrofie y desaparezca el tabique que separa á las bolsas amnióticas, y entonces queda una sola cavidad; así como se forma una sola desde su principio, cuando las dos manchas embrionarias se desarrollan muy cerca una de la otra y producen una sola duplicadura en la somatopleura extraembrional.

Los embarazos múltiples de más de dos fetos, resultan de la reunión de dos ó más causas de las señaladas para la producción de los dobles.

Puede ocurrir en los embarazos múltiples, el que hayan sido concebidos los fetos simultáneamente, ó en un intervalo de tiempo variable. En el primer caso, se dice hay *fecundación simultánea*, y en el segundo, *superimpregnación*, ó *super fecundación*. Esta última se divide en *superovulación*, cuando las impregnaciones han ocurrido en el corto espacio de algunas horas á ocho días: *superembrionamiento*, cuando ha pasado de una á otra impregnación desde ocho días á tres meses; y *superfetación*, cuando han transcurrido más de tres meses de una á otra impregnación.

Sabiendo que el paso de los zoospermos desde la vagina á los ovarios, no puede tener lugar después de los tres meses de la concepción por existir la caduca que les intercepta el paso desde el útero, no puede admitirse la superfetación sino en el caso de que el primer feto se haya desarrollado fuera de la matriz, ó de que ésta se ofrezca dividida por un tabique.

La situación de los fetos en el interior de la matriz, ha sido poco estudiada (por la rareza de ejemplares), cuando hay tres, cuatro ó cinco; en cambio es bastante conocida cuando el embarazo es doble. En estas circunstancias puede ocurrir que los dos fetos estén en posición vertical; en horizontal, ó bien uno vertical y otro horizontal. Si ambos están verticales, lo común es que uno ocupe la parte derecha de la matriz y el otro su parte izquierda (*fetos alineados*); si bien puede ocurrir que uno esté en la parte anterior y otro en la posterior (*fetos en monomio*). En los dos casos pueden tener ambos la cabeza hacia abajo (*fetos en forma de 99*), los dos hacia arriba (*fetos en forma de 66*); ó en sentido inverso el uno del otro (*fetos en forma de 69*). Cuando los dos fetos son horizontales, reciben el nombre de *fetos en hamaca*, pudiendo tener las cabezas orientadas en un mismo sentido, ó en sentido inverso. Si de los dos fetos hay uno en posición horizontal y otro vertical, se llaman fetos en T si el horizontal es superior, y fetos en J invertida, si es inferior.

Embarazos extra-uterinos.—Reciben el nombre de preñeces extra-uterinas, todas las en qué el huevo se desarrolla fuera de la matriz. Sabemos que la fecundación tiene generalmente lugar en el tercio externo de la trompa, desde donde se dirige el óvulo á la cavidad uterina, para anidar en un repliegue de la mucosa. Si por haber quedado el óvulo retenido en el ovisaco á causa de adherencias ú otras causas difíciles de apreciar, llega á ser fecundado en el mismo ovario y allí permanece durante su desarrollo, habrá una *preñez ovárica*; y en caso de caerse á la cavidad peritoneal, evolucionando en dicho sitio, se llama *preñez abdominal* ó *peritoneal*. Cuando por excesivo y prematuro desarrollo del óvulo, ó por estrechez del conducto tubario (catarros bridas cicatriciales etc.), no puede recorrer libremente la trompa y queda retenido en la misma, se llama *preñez tubárica*, en la que se consideran tres variedades según el punto donde se ha detenido, sea en el pabellón, en la parte media, ó en el orificio de su extremo interno, llamándose respectivamente embarazo *tubero-ovárico*, *tubario propiamente dicho*, é *instersticial*.