



**Nombre de la alumna: Claudia Guadalupe Mejía Velasquez**

**Nombre del profesor: Guillermo del solar Villareal**

**Nombre de la materia: biología del desarrollo**

**Nombre de la licenciatura: Medicina humana**

**Semestre: 1er semestre**

**Biografía de fecundación:**

La fecundación es el proceso por el cual un espermatozoide fertiliza un óvulo dando lugar al cigoto este proceso ocurre cuando el espermatozoide penetra en el óvulo y fusiona sus núcleos.

**Conclusión de la fecundación:**

Es un proceso psíquico para el desarrollo de un nuevo ser humano.

**Desarrollo de la fecundación:**

Da lugar al cigoto que es la primera célula del nuevo ser humano.



# FECUNDACIÓN

1

Consiste en una serie de procesos, comienza cuando el espermatozoide inicia la penetración de la corona radiada que rodea el óvulo y terminan con el entremezclamiento de los cromosomas maternos y paternos tras la entrada del espermatozoide en el óvulo..

2

Se encuentra en primer lugar con la corona radiada y posiblemente con algún resto del cúmulo ovifero. La corona radiada es una capa densa de células con una matriz intercelular compuesta por proteínas y una elevada concentración de hidratos de carbono, en especial ácido hialurónico..

3

Una vez atravesando la corona radiada los espermatozoides se fijan con firmeza a la zona pelúcida mediante la membrana plasmática de su cabeza. Actúan como receptor espermático de la zona pelúcida, se han compuesto más de 24 moléculas. La capacidad de los espermatozoides de una especie folicular a un óvulo..

4

Al unirse a la zona pelúcida, los espermatozoides de los mamíferos sufren la reacción acrosómica externa con la membrana plasmática que la cubre y la separación y liberación de las zonas fusionadas como pequeñas vesículas, esto produce la zona de múltiples enzimas que se almacenan en el cromosoma

5

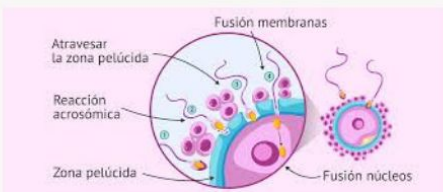
Dos bases diferentes primero se fija y después se fusiona con su membrana plasmática, la unión entre el espermatozoide y el óvulo se produce cuando la región ecuatorial de la cabeza del primer contacto con las microvellosidades que rodean al segundo las proteínas espermáticas llamadas fertilina y ciristetina..

6

Aunque las mitocondrias situadas en el cuello del espermatozoide entran en el óvulo, no contribuyen a la dotación mitocondrial funcional del cigoto, sin embargo el espermatozoide constituye al cromosoma del cigoto necesario para la segmentación..

7

El proceso de la fecundación produce la activación metabólica del óvulo, un fenómeno necesario para que se produzcan la segmentación y el desarrollo embrionario, la ovulación se desencadena por un pico de LH y FSH en la sangre..





## Fecundación:

consiste en una serie de procesos más que en un único acontecimiento. Comienza cuando el espermatozoide inicia la penetración de la corona radiada que rodea el óvulo y terminan con el entremezclamiento de los cromosomas maternos y paternos tras la entrada del espermatozoide en el óvulo, penetración de la corona radiada. Cuando los espermatozoides llegan a la proximidad del óvulo en la parte ampular de la trompa de falopio, se encuentran en primer lugar con la corona radiada y posiblemente con algún resto del cúmulo ovífero, que representan la capa externa del complejo ovular. La corona radiada es una densa capa de células con una matriz intercelular compuesta por proteínas y una elevada concentración de hidratos de carbono, en especial ácido hialurónico. La cabeza del espermatozoide desempeña una función esencial en la penetración de la corona radiada, aunque los movimientos flagelares activos de los espermatozoides parecen también importantes. La zona pelúcida, que tiene un grosor de 13  $\mu\text{m}$  en los seres humanos, consta sobre todo de cuatro glicoproteínas ( $\text{ZP}_2$  a  $\text{ZP}_4$ ). Las  $\text{ZP}_2$  y  $\text{ZP}_3$  se combinan para formar unidades básicas que se polimerizan en largas filamentos. Se unen de manera periódica mediante puentes cruzados formados por moléculas de  $\text{ZP}_2$  y  $\text{ZP}_4$ . Se calcula en la zona pelúcida de un óvulo no fecundado de ratón contiene más de mil millones de copias de la proteína  $\text{ZP}_3$ . Una vez atravesando la corona radiada los espermatozoides se fijan con gran firmeza a la zona pelúcida mediante la membrana

plasmática de su cabeza. Actúa como receptor espermático de la zona pelúcida en el caso del ratón. Se han compuesto más de 24 moléculas, pero la identidad de la molécula la unión a la zona pelúcida sigue siendo desconocida. La capacidad de los espermatozoides de una especie folicular a un óvulo. Esto puede explicarse porque a veces es posible en ellos la penetración de la zona pelúcida por espermatozoides de especies muy relacionadas entre sí. Al unirse a la zona pelúcida, los espermatozoides de los mamíferos sufren la reacción acrosómica. Su esencia es la fusión en algunos puntos de la membrana acrosómica externa con la membrana plasmática que la cubre y la separación y liberación de las zonas fusionadas como pequeñas vesículas. Esto produce la salida de múltiples enzimas que se almacenan en el cromosoma. La apertura de una vía mediante la acción de las enzimas acrosómicas. La enzima más importante es la acrosina, una serinoproteínasa ligada a la membrana acrosómica interna. Cuando el espermatozoide ha atravesado la zona pelúcida y llega al espacio perivitelino (el que se encuentra entre la membrana plasmática del óvulo y la zona pelúcida), puede establecer contacto directo con la membrana plasmática del óvulo. Tras la reacción acrosómica, la membrana acrosómica interna forma la forma superficie externa que cubre la mayor parte de la cabeza del espermatozoide hacia la base de dicha cabeza, esta membrana se fusiona con la membrana plasmática postacrosómica. Tras un breve desplazamiento a través del espacio perivitelino, el espermatozoide entra en contacto con el óvulo.



En dos bases diferentes, primero se fija y después se fusiona con su membrana plasmática. La unión entre el espermatozoide y el óvulo se produce cuando la región ecuatorial de la cabeza del primero contacta con las microvellosidades que rodean al segundo. Las moléculas de la membrana plasmática de la cabeza del espermatozoide sobre todo las proteínas espermáticas llamadas fertilina y citritestina, se unen a las moléculas de integrina  $\alpha_6$  y proteína CD9 presentes en la superficie del óvulo. La reacción acrosómica produce un cambio en las propiedades de la membrana del espermatozoide. La fusión real entre el espermatozoide y el óvulo convierte a sus membranas en una sola continua. Tras la fusión inicial, el contenido del espermatozoide (la cabeza, la pieza media y normalmente la cola) se sumerge en el óvulo, mientras que su membrana plasmática, que es antígenicamente distinto al del óvulo, se incorpora a la membrana plasmática de este último y permanece reconocible al menos hasta el inicio de la segmentación. Aunque las mitocondrias situadas en el cuello del espermatozoide entran en el óvulo, no contribuyen a la dotación mitocondrial funcional del cigoto. En humanos, sin embargo, el espermatozoide constituye al centrosoma del cigoto necesario para la segmentación. Cuando un espermatozoide se ha fusionado con un óvulo, debe evitarse la entrada de otros (poliesperma) o probablemente se reproduciría un desarrollo anómalo. En la fecundación de los vertebrados suelen ocurrir dos bloqueos de la poliesperma, uno rápido y uno lento.

unos cambios significativos inducidos por la penetración de un espermatozoide son la rápida intensificación de la respiración y el metabolismo del óvulo. Los mecanismos subyacentes a estos cambios no se conocen por completo ni siquiera en los sistemas bien estudiados, pero se cree que la liberación temprana de  $\text{Ca}^{++}$  desde los reservorios internos es el fenómeno desencadenante. En algunas especies, la liberación de  $\text{Ca}^{++}$  da paso con rapidez a un intercambio de  $\text{Na}^+$  extracelular por  $\text{H}^+$  intracelular a través de la membrana plasmática. Este cambio produce una elevación en el pH intracelular, que conduce a un aumento en el metabolismo oxidativo. El proceso de la fecundación afecta varios rasgos biológicos. Estimula la conclusión de la segunda división meiótica en el óvulo. Restaura en el cigoto el número diploide normal de cromosomas (46 en los seres humanos). El sexo del futuro embrión queda determinado por la dotación cromosómica. Mediante la mezcla de los cromosomas maternos y paternos, el cigoto es un producto de la redistribución cromosómica, único desde el punto de vista genético lo que es importante para la viabilidad de cualquier especie. El proceso de la fecundación produce la activación metabólica del óvulo, un fenómeno necesario para que se produzcan la segmentación y el desarrollo embrionario. La ovulación se desencadena por un pico de LH y FSH en la sangre.



**Biografía de impronta parental:**

Es el proceso por el cual los genes de los padres se imprimen en la descendencia determinando ciertos rasgos y características.

**Conclusión de impronta parental:**

La impronta parental es un proceso crucial para el desarrollo embrionario determina la expresión de ciertos rasgos y características de la descendencia ocurre durante la gametogénesis y se mantiene a lo largo del desarrollo embrionario.

**Desarrollo de impronta parental:**

Determina la expresión de ciertos rasgos y características en la descendencia.



# IMPRONTA PARENTAL



Se manifiesta de diversas formas, es posible extraer un núcleo de un óvulo de ratón recién inseminado y sustituirlo por otro procedente de un óvulo distinto también inseminado y en una fase similar del desarrollo..

Si un pronúcleo masculino o femenino se elimina y se cambia por otro masculino o femenino correspondiente el desarrollo es normal. La impronta parental ocurre durante la gametogénesis..

La metilación del ADN efectúa a través de centros de impronta específicos, principales medios paternos y maternos de los genes que reciben la impronta, dichos genes operan en este periodo y posiblemente en la edad adulta..

En su lugar borra la impronta parental de los genes de las células germinales primordiales y se establecen otras nuevas en los óvulos y los espermatozoides durante la gametogénesis..

## impronta parental

Estos efectos denominados impronta parental, se manifiesta de diversos formas. Es posible extraer un pronucleo de un óvulo de ratón recién inseminado y sustituirlo por otro procedente de un óvulo distinto también inseminado y en una fase similar del desarrollo. Si un pronucleo masculino o femenino se elimina y se cambia por otro masculino o femenino correspondiente el desarrollo es normal. La impronta parental ocurre durante la gametogénesis. La metilación del ADN, efectúa a través de centros de impronta específicos. Principales medios alelos paternos y maternos de los genes que reciben la impronta. Dichos genes operan en este periodo y posiblemente en la edad adulta, pero una impronta

determinada no se transmite a la descendencia de un individuo. En su lugar se borra la impronta parental de los genes en las células germinales primordiales y se establecen otras nuevas en los óvulos y los espermatozoides durante la gametogénesis. No todos los genes tienen impronta parental, aunque las estimaciones actuales sugieren que hasta 100 genes humanos están afectados por esta.

bioquimi



**Biografía de segmentación:**

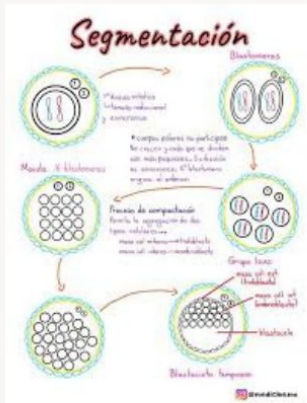
La segmentación es el proceso por el cual el cigoto se divide en células más pequeñas llamadas blastómeros.

**Conclusión de segmentación:**

Ocurre durante las primeras divisiones celulares después de la fecundación

**Desarrollo de segmentación:**

Saludar a la formación de blastomeros.



# SEGMENTACIÓN

- 1 Consiste en dividirse mitóticas repetidas del cigoto lo que incrementa rápidamente su número de células ( blastómeros) estas células embrionarias son cada vez más pequeñas con cada división sucesiva ..
- 2 La segmentación se produce mientras el cigoto atraviesa la trompa de uterina hacia el útero. Durante la segmentación, el cigoto permanece en el interior de la zona pelucida. La división del cigoto en en blastómeros se inicia aproximadamente 30 horas después de la segmentación..
- 3 tras la fase de nueve celular, los blastómeros muestran un cambio de forma y se alinean estrechamente entre si para formar una masa redondeada y compacta de células este fenómeno denominada compactación está mediado por glucoproteínas de adhesión de la superficie celular incluyendo el complejo ( unidades adhesivas).
- 4 El trofoblasto dará origen a las estructuras extraembrionarias , incluidas las más externas de la placenta. El factor de crecimiento fibroblástico-4 decretado por la célula de la masa celular interna participa en el mantenimiento de la actividad mitótica en el trofoblasto..
- 5 El desarrollo avanza a la velocidad aproximadamente de una división celular diario durante los 2 primeros días después del estudio de dos células, la segmentación de los mamíferos es asíncrona...
- 6 El modelo de polaridad celular ofrece una explicación alternativa para la conversión de los blastómeros, de acuerdo con esta hipótesis si el plano de división celular de una blastómeros del estadio de ocho células es paralelo a la superficie externa del embrión.
- 7 La célula hija externa desarrolla una polaridad del embrión la célula hija interna permanece apolar, se incorpora al embrión receptor para formar quimeras o mosaicos cuando las blastómeros donantes diferencias genéticas..



## Segmentación.

consiste en dividirse mitóticas repetidas del cigoto lo que incrementa rápidamente su número de células (blastómeros). Estas células embrionarias son cada vez más pequeñas con cada división sucesiva. La segmentación se produce mientras el cigoto atraviesa la trompa uterina hacia el útero. Durante la segmentación, el cigoto permanece en el interior de la zona pelúcida. La división del cigoto en blastómeros se inicia aproximadamente 30 horas después de la segmentación. Las divisiones de segmentación subsiguientes se producen unas tras otras, con formación de blastómeros progresivamente más pequeños. Tras la fase de nueve células, los blastómeros muestran un cambio de forma y se alinean estrechamente entre sí para formar una masa redondeada y compacta de células. Este fenómeno, denominada compactación está mediado por glucoproteínas de adhesión de la superficie celular incluyendo el complejo (unidades adhesivas). La compactación provoca cambios en el citoesqueleto de la membrana celular y permite mayor interacción entre las células constituyendo un requisito imprescindible. El periodo de la morula se inicia en la fase de 12 a 16 células y finaliza la formación del blastocito. La zona pelúcida ha desaparecido hacia la fase tardía del blastocito (5 días). Las segundas crepusculos polares que aparecen son pequeñas células no funcionales. La segmentación del cigoto y la formación de la morula se producen a medida que el cigoto en fase de división recorre la trompa uterina. La formación del blastocito se produce en el útero. A pesar de que el proceso de segmentación incrementa el número de blastómeros, se puede observar las



Celulas hijas siempre son más pequeñas que las celulas madre. En consecuencia, no aumenta el tamaño del embrión hasta que degenera la zona pelucida. Después el blastocito aumenta el tamaño considerablemente. Al principio del estadio de ocho celulas, las blastómeros más externas se adhieren ultimamente entre si mediante uniones nexa y uniones estrechas este proceso se denomina compactación. El blastocito es un embrión de aproximadamente 100 celulas que consta de dos capas el trofoblasto y la masa celular interna. La masa celular da origen al cuerpo mismo del embrión y a varias estructuras extraembrionarias. El trofoblasto dará origen a las estructuras extraembrionarias, incluidas las capas más externas de la placenta. El factor de crecimiento fibroblástico -4 secretado por las celulas de la masa celular interna participa en el mantenimiento de la actividad mitótica en el trofoblasto. La fecundación libera el óvulo de un metabolismo lento y evita su desintegración final en el aparato reproductor femenino. inmediatamente después de reproducirse, el cigoto experimenta un cambio metabólico llamativo y comienza un periodo de segmentación que dura varios días. A lo largo de este tiempo, el embrión todavía rodeado por la zona pelucida, es transportado por la trompa de falopio y llega al útero. unos días después, se desprende de su zona pelucida y se adhiere al revestimiento uterino. Comparada con la mayor parte de las demás especies, la segmentación en los mamíferos es un proceso lento que se mide días más que en horas.



El desarrollo avansa a la velocidad aproximadamente de una división celular diaria durante los 2 primeros días después del estadio de dos células, la segmentación de los mamíferos es asincrónica, ya que una de las dos células (blastómeros) se divide para dar lugar a un embrión de tres células. Cuando el embrión consta de unas 16 células, en ocasiones se denomina mórula. Al principio del estadio de ocho días, los embriones de los mamíferos placentarios centran en una face llamada de compactación, en cuyo desarrollo las blastómeros más externas se adhieren íntimamente entre sí mediante uniones nexo y uniones estrechas, perdiendo su identidad individual cuando se las observa desde la superficie. La compactación está mediada por la concentración de moléculas de adhesión celular como la cadherina E, en un anillo alrededor de la superficie apical de las blastómeros. El potencial de desarrollo o potencia (los tipos celulares que pueden llegar a formar una célula precursora) de muchas células que habitualmente suele generar la célula precursora en cuestión). El modelo de polaridad celular ofrece una explicación alternativa para la conversión de las blastómeros genéricas en trofoblastos o en masa celular interna. De acuerdo con esta hipótesis, si el plano de división celular de una blastómera del estadio de ocho células es paralelo a la superficie externa del embrión la célula hija externa desarrolla una polaridad del embrión la célula hija interna permanece apolar y va. En los estudios con mamíferos se suele tomar una muestra del embrión en fases tempranas de la segmentación.

Se incorpora al embrión receptor para formar quimeras o mosaicos. Cuando las blastómeros donantes, con las correspondientes diferencias genéticas, se inyectan en estos embriones, sus células pueden ser identificadas mediante análisis clínico. Una cuestión significativa en la embriología inicial de los mamíferos es conocer si alguno de los tres ejes corporales están representados en el ovocito o en el embrión temprano. De acuerdo con uno de ellos, la posición de algunos corpúsculo polar después de la fertilización está típicamente relacionada con el primer plano de segmentación, como un marcador para el futuro eje anteroposterior. Esto puede sugerir que el ovocito, antes o justo después de la fertilización, posee al menos un eje predeterminado, como en el caso de muchos animales. Si la descendencia de una célula es con este tipo de manipulación genética pasa a formar parte de la línea germinal, el rastro genético puede transmitirse a generaciones sucesivas. Algunos tipos de gemelos representan un experimento natural que muestra la naturaleza claramente reguladora de los embriones humanos en sus etapas iniciales.



**Biografía de transporte e implantación:**

El transporte es el proceso por el cual los gametos óvulos y espermatozoides son transportados desde los órganos reproductores hasta el lugar de fertilización. La implantación es el proceso por el cual el cigoto las células resultante de la fecundación se implanta en el útero materno iniciando el desarrollo embrionario.

**Conclusión de transporte e implantación:**

El transporte es esencial para llevar los gametos al lugar de fertilización. La implantación es un proceso crítico para el desarrollo embrionario ocurre aproximadamente de 6 a 10 días después de la fecundación.

**Desarrollo de transporte e implantación:**

En el caso de la mujer los óvulos son transportados por las trompas de falopio hasta el útero. En el caso del hombre los espermatozoides son transportados por el tracto reproductivo masculino hasta el pene.

# TRANSPORTE, EIMPL.

1

Ocurre mientras el embrión es transportado desde el lugar de la fecundación a su sitio de implantación en el útero, parece cada vez más evidente que el embrión en su fase temprana y el aparato reproductor femenino..

2

El factor temprano de la gestación, que es detectable en la sangre materna entre las 36 y las 45 horas de la fecundación, es un inmunosupresor y se postula al embrión de protección inmunológica..

3

Debido a que los ensayos con esta proteína son tendinosos su uso ha sido ampliado a los test de embarazo. Al comienzo de la segmentación el cigoto todavía está rodeado, la zona pelúcida se mantiene intacta hasta que el embrión alcanza el útero

4

El embrión permanece en la parte de la trompa de Falopio unos 3 días después atraviesa su porción istmica, en tan solo ocho horas bajo la influencia de la progesterona, la unión uterotubérica se relaja lo que le permite entrar en la cavidad uterina..

5

Estos cambios facilitan el transporte y la diferencia del embrión después de que alcanza la cavidad uterina, se desprende de la zona pelúcida para reparar la implantación el blastocito eclosiona de dicha estructura mediante la digestión que se secreta por algunas células trofoblastas.

6

Unos 6-7 días después de la fecundación el embrión comienza a adherirse con firmeza al revestimiento, epitelial del endometrio y su punto inicial de penetración en esta zona se cierra por el epitelio de modo similar a la cicatrización de una herida cutánea..

7

La Primera etapa de esta consciente en la adhesión del epitelio endometrial de un blastocito con un gran tamaño, los sincitiotrofoblastos invasivos cubren tramos de los vasos sanguíneos endometriales maternos erosionan las paredes vasculares.



## Transporte e implantación del embrión:

Toda la etapa inicial de la segmentación ocurre mientras el embrión es transportado desde el lugar de la fecundación a su sitio de implantación en el útero. Parece cada vez más evidente que el embrión en su fase temprana y el aparato reproductor femenino interactúan durante este proceso de transporte. Una de estas influencias es el factor temprano de la gestación, una molécula de la familia de las proteínas del shock térmico y homóloga de chaperonin 10, una proteína mitocondrial. El factor temprano de la gestación, que es detectable en la sangre materna entre las 36 y las 48 horas de la fecundación, es un inmunosupresor y se postula que dota al embrión de protección inmunológica. Aunque producida por el embrión, su presencia en el suero parece ser debida a su síntesis y secreción por el ovario. Debido a que los ensayos con esta proteína son tendinosos, su uso no ha sido ampliado a los test de embarazo.

Al comienzo de la segmentación, el cigoto todavía está rodeado. La zona pelúcida se mantiene intacta hasta que el embrión alcanza el útero. El embrión permanece en la parte de la trompa de falopio unos 3 días, después atravesando su porción istmíca, en tan solo 8 horas. Bajo la influencia de la progesterona, la unión uterotubárica se relaja, lo que le permite entrar en la cavidad uterina. Dos días más tarde (6-8 días después de la fecundación), el embrión se implanta en la porción media de la pared posterior del útero. En este tiempo cambia su composición, mediante la aportaciones de las blastómeras y los tejidos reproductores maternos.



Estos cambios facilitan el transporte y la diferenciación del embrión. Después de que este alcanza la cavidad uterina, se desprende de la zona pelúcida para preparar la implantación. El blastocito eclosiona de dicha estructura mediante la digestión de un orificio en ella gracias a una enzima similar a la tripsina que se secreta por algunas células trofoblastas. El propio blastocito sale a través del orificio. Se han obtenido pocos embriones humanos vivos durante el periodo inmediatamente previo a la implantación, pero los estudios *in vitro* de estos embriones sugieren un mecanismo similar, que probablemente se produce 1-2 días antes de la implantación. Unos 6-7 días después de la fecundación, el embrión comienza a adherirse con firmeza al revestimiento epitelial del endometrio, y su punto inicial de penetración en esta zona se cierra por el epitelio, de modo similar a la cicatrización de una herida cutánea.

La implantación satisfactoria requiere un alto grado de preparación y coordinación por parte del embrión y del endometrio. La compleja preparación hormonal del endometrio que comenzó al final del periodo menstrual anterior siempre va acompañada de un ambiente celular y nutricional adecuado a su llegada.

La disolución de la zona pelúcida indica que el embrión está listo para comenzar la implantación. La primera etapa de esta consiste en la adhesión al epitelio endometrial de un blastocito con un gran tamaño. Las superficies apicales de las células epiteliales del endometrio expresan por la acción hormonal que permite el proceso de implantación en el estrecho intervalo entre los 20 y los 24 días del ciclo menstrual ideal.



Antes de la implantación las células trofoblásticas del blastocito también expresan moléculas de adhesión en sus superficies. Estudios de *in vitro* e *in vivo* han demostrado que la adhesión del blastocito se produce en el área por encima de la masa celular interna (polo embrionario). La siguiente etapa de la implantación es la penetración del epitelio uterino. En el área que rodea a la masa celular interna, las células derivadas de este trofoblasto celular (Citotrofoblasto) se fusionan para formar un sincitiotrofoblasto multinucleado. Pronto rodea a todo el embrión, las pequeñas prolongaciones del sincitiotrofoblasto se introducen entre las células epiteliales uterinas y se extienden a lo largo de la cara epitelial de la lámina basal que subyace al epitelio endometrial para formar una placenta trofoblástica aplanada. Aproximadamente en un día, las prolongaciones del sincitiotrofoblasto comienzan a penetrar a través de la lámina basal desde la pequeña placa trofoblástica. El sincitiotrofoblasto inicial es un tejido muy invasivo que se expande con rapidez y se abre camino erosionando el estroma endometrial, su base bioquímica en los seres humanos no es conocida. A medida que progresa la fase inicial de la implantación las prolongaciones del sincitiotrofoblasto invasivo cubren tramos de los vasos sanguíneos endometriales maternos, erosionan las paredes vasculares y la sangre de la madre comienza a rellenar las lagunas aisladas que se han ido formando en el trofoblasto una vez que las lagunas se han llenado de sangre el trofoblasto cambia de función y ya no está invasivo como lo era en los primeros días de la implantación.

un elevado porcentaje de ovulos fecundados (50%) no llegan a alcanzar la madurez y sufren un aborto espontaneo la mayoria de ellos se producen durante las 3 primeras semanas del embarazo. Debido al pequeño tamaño del embrión en ese momento, con frecuencia no son reconocidos por la madre, que puede considerar un aborto y la hemorragia acompañante como una menstruación tardía e insolitamente abundante. Los abortos espontaneos o de la extirpación uterina mediante histerectomía en las primeras etapas del embarazo, ha mostrado que muchos de los embriones abortados presentan graves anomalías. Las alteraciones cromosómicas constituyen la categoría más frecuente en los abortos. A luz de las entidades patológicas acompañantes, los abortos espontaneos pueden considerarse un mecanismo natural para reducir el nacimiento de lactantes con malformaciones graves.