

CENTRO DE EDUCACION ALTERNATIVA

"FRANZ TAMAYO"



EMBRIOLOGIA

PARTICIPANTES: Raul Angel Huancollo Cruz

Alexander Jhonatan Gutierrez Condori

NIVEL: Educación Secundaria De Adultos

ETAPA: Aprendizaje Especializados "D"

AREA: Ciencias Naturales

PROFESOR GUIA: Lic. Hugo Huanca Flores

EL ALTO- BOLIVIA

2023

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación va dedicado con mucho cariño a mis padres, por ser la fuerza y motor en mi vida, por su cariño su respeto y comprensión en los buenos y malos momentos, por haberme demostrado cómo encarar las adversidades que se presentan en la vida, por sus sabios consejos, y a mis profesores por toda la enseñanza y la sabiduría que nos transmiten.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a dios por la vida y salud, a mis padres y familiares por el apoyo incondicional durante todo el proceso de estudio de colegio, agradecer a mis profesores por la enseñanza y orientación que gracias a ellos voy culminando esta etapa de estudio.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	1
INTRODUCCIÓN.....	5
CAPITULO I.....	6
1.1 Justificación.....	6
2. OBJETIVOS.....	7
2.1 Objetivo general.....	7
2.2 Objetivo específico.....	7
CAPITULO 2.....	8
2.1. Marcoteórico.....	8
2.2. Teoría de la embriología.....	8
2.3. Embriogénesis humana.....	8
2.4. El desarrollo embrionario.....	9
2.5. Etapas del desarrollo embrionario	9
2.6. Ontogenia.....	10
2.7. Filogenia.....	10
2.8. Espermatozoides.....	11
2.9. Espermatogénesis.....	11
2.10. Estructura del espermatozoide humano.....	11
2.11. Óvulos.....	12
2.12. ¿Cómo es?.....	12
2.13. Producción de óvulos.....	12
2.14. Fertilidad.....	13
2.15. Problemas de óvulos.....	13
2.16. Cómo se produce la fecundación humana, paso a paso.....	14
2.17. La fusión entre el óvulo y el espermatozoide.....	14
2.18. Los espermatozoides llegan a las trompas en dos minutos.....	14
2.19. Qué es la capacitación del espermatozoide.....	14
2.20. Cómo es la fecundación humana paso a paso.....	15

2.21. El proceso de fecundación precisa de las siguientes fases que detallamos a continuación.....	15
2.22. Nace una nueva célula: el cigoto, el futuro bebé.....	16
2.23. Semana 1.....	17
2.24. Final de la segunda <u>meiosis</u> ovocitaria (2 horas tras la fecundación).....	17
2.25. Aparición de los pronúcleos.....	17
2.26. El cigoto.....	17
2.27. Fase de segmentación.....	17
2.28. Semana 2.....	18
2.29. Semana 3.....	18
2.30. Semana 4.....	19
2.31. Embarazo mes a mes: desarrollo del feto y cambios en la madre.....	19
2.32. Primer mes de embarazo.....	20
2.33. Segundo mes de embarazo.....	20
2.34. Tercer mes de embarazo.....	21
2.35. Cuarto mes de embarazo.....	22
2.36. Quinto mes de embarazo.....	23
2.37. Sexto mes de embarazo.....	24
2.38. Séptimo mes de embarazo.....	25
2.39. Octavo mes de embarazo.....	25
2.40. Noveno mes de embarazo.....	26
2.41. El final del embarazo.....	27
2.42. Preformismo y epigénesis en la historia de la embriología.....	28
2.43. La embriología en la época del feudalismo.....	28
2.44. La influencia árabe en la lucha entre el preformismo y la epigénesis en Europa.....	28
2.45. La lucha entre el preformismo y la epigénesis durante los siglos XVII Y XVIII.....	30
2.46. Embriología analítica experimental.....	32
2.47. Plan de evaluaciones y exámenes en el embarazo.....	35
2.48. Primer trimestre.....	35
2.49. Primer control.....	35

2.50. Segundo control.....	35
2.51. Exámenes.....	35
2.52. Evaluaciones.....	36
2.53. Segundo trimestre.....	36
2.54. Exámenes.....	36
2.55. Evaluaciones.....	36
2.56. Tercer trimestre.....	36
2.57. Cuarto control.....	36
2.58. Exámenes.....	36
2.59. Evaluaciones.....	37
2.60. Cuidados durante el embarazo.....	37
2.61. CUIDADO PRENATAL.....	37
2.62. También debería.....	37
2.63. Qué esperar durante el embarazo.....	38
2.64. Posibles complicaciones del embarazo.....	38
2.65. Las complicaciones comunes incluyen.....	39
2.66. Trabajo de parto y alumbramiento.....	39
2.67. Qué esperar luego del nacimiento de su bebé.....	40
2.68. Cuándo llamar al proveedor de atención médica.....	40
2.69. Consulte a su proveedor inmediatamente si está embarazada y tiene.....	40
2.70. Precauciones durante el embarazo.....	42
2.71. ¿Qué más debería saber?.....	43
2.72. Nutrición en el embarazo: Alimentos que debes evitar durante el embarazo.....	44
2.73. Evita mariscos con elevada cantidad de mercurio.....	44
2.74. Evita los mariscos crudos, semicrudos o contaminados.....	45
2.75. Evita la carne mal cocida, aves y huevos.....	45
2.76. Evita los alimentos no pasteurizados.....	46
2.77. Evita las frutas y verduras que no han sido lavadas.....	46
2.78. Evita el exceso de cafeína.....	46

2.79. Evita el té a base de hierbas.....	46
2.80. Evita el alcohol.....	46
2.81. Embarazo en la adolescencia: causas y riesgos.....	48
2.82. Riesgos del embarazo en la adolescencia.....	49
2.83. Consecuencias del embarazo en la adolescencia.....	50
2.84. Prevención del embarazo en la adolescencia.....	51
2.85. Por qué Bolivia es el país con mayor cantidad de embarazos adolescentes en América Latina.....	53
2.86. ¿Las causas en Bolivia?.....	53
2.87. ¿Quiénes son las víctimas?.....	54
2.88. El flagelo de la trata y la violencia.....	55
CONCLUSIONES.....	56
RECOMENDACIONES.....	57
BIBLIOGRAFIA.....	58
ANEXOS.....	59
IMAGEN 1	60
IMAGEN 2.....	61
IMAGEN 3.....	62
IMAGEN 4.....	63
IMAGEN 5.....	64
IMAGEN 6.....	65
IMAGEN 7.....	66
IMAGEN 8.....	67
Elaboración de la maqueta.....	68

1. INTRODUCCIÓN

La embriología es la rama de la biología que se encarga de estudiar la morfogénesis, el desarrollo embrionario y nervioso desde la gametogénesis hasta la formación adulta de los seres vivos.

Dentro de la Embriología tenemos las Teorías.

- Teoría de la epigénesis: Proponía que las estructuras de un organismo se desarrollan mediante una complicada elaboración estructural a partir de una materia informe, en lugar de hacerlo por crecimiento de una entidad preformada
- Teoría del Preformismo: Esta teoría era una de los principales conceptos del desarrollo embrionario de los siglos XVII y XVIII que planteaba que en el espermatozoide estaba presente un cuerpo diminuto (homúnculo) perfectamente bien constituido del.
- Visión Actual: La embriología actualmente se desarrolla de manera que se pueden realizar casi todos los estudios a través de ella, ya que ahora se encuentra esquematizada de manera organizada y su información es de fácil comprensión para los científicos.

CAPÍTULO I

1.1 Justificación:

La Embriología estudia el origen y desarrollo normal y anormal de los aparatos y sistemas que conforman al individuo antes del nacimiento. El estudio del desarrollo del embrión humano es de suma importancia porque durante su formación vamos conociendo no solamente la relación de órganos y sistemas normales, sino también las causas de las malformaciones que pueden presentarse. Además, es un producto de fenómenos genéticos como base del desarrollo de la histología y de la anatomía. Conocer las condiciones y factores que intervienen en la diferenciación, organización y crecimiento intrauterino normal y anormal, así como manifestaciones anatomofisiológicas que a causa de lo anterior se hacen patentes en la vida posnatal, ya que las malformaciones son causantes de morbilidad a nivel neonatal, situación que adquiere una importancia fundamental dentro del contexto de la medicina moderna que el egresado debe conocer. Esta EE se relaciona con otras EEs del área básica morfológica: Anatomía Humana I y II, Histología, Microbiología, Parasitología, Patología general y Patología Especial. También con EEs del área básica fisiológica: Bioquímica Básica y Bioquímica Clínica, Fisiología, Fisiopatología Sindromática, Fisiopatología Sistémica, Inmunología, Genética, Terapéutica y Farmacología. Contribuye en la formación del perfil y los objetivos del plan de estudios de médico cirujano, toda vez que desarrolla conocimientos, habilidades y actitudes sobre los aspectos morfológicos y fisiológicos del organismo que le permitan comprender la expresión clínica de los procesos patológicos provocados por diversos agentes que alteran la normalidad de los seres humanos.

2. OBJETIVOS:

2.1 Objetivo general

- Conocer los procesos de desarrollo embrionario y organogénesis del cuerpo humano.

2.2 Objetivos específicos:

- Proporcionar conocimientos acerca del comienzo de la vida humana y las modificaciones que se producen durante el desarrollo prenatal.
- Demostrar utilidad en la práctica para ayudar a comprender las causas de las variaciones en la estructura humana.
- Aclarar la anatomía macroscópica y explica el modo en que se desarrollan las relaciones normales y anómalas.
- Dar a entender el conocimiento que tienen los médicos acerca del desarrollo normal y de las causas de las malformaciones congénitas es necesario para proporcionar al embrión y al feto la mayor posibilidad de desarrollarse con normalidad. Gran parte de la obstetricia moderna incluye la denominada embriología aplicada.
- Mostrar la importancia de la embriología es obvia para los pediatras, ya que algunos de sus pacientes presentan anomalías congénitas derivadas de un desarrollo erróneo que causan la mayoría de las muertes durante la lactancia.

CAPITULO 2

2.1. Marco teórico.

2.2. Teoría de la embriología

• ¿Qué es la embriología?

La embriología se trata de la especialidad que se encarga de estudiar todo lo relacionado con el desarrollo del embrión hasta el momento de su nacimiento. Por lo que se encarga de estudiar el proceso desde la fertilización del espermatozoide en el óvulo, lo que da lugar a la formación del cigoto. Una vez que el proceso de fertilización termina, se empiezan a generar los órganos del embrión. A partir del primer mes el embrión pasará a llamarse feto.

Esta especialidad proporciona los diferentes conocimientos sobre el comienzo de la vida humana y las diferentes etapas y desarrollos que se van produciendo durante el embarazo. Gracias a los conocimientos de la embriología humana se conoce mucho mejor todo lo relacionado con el desarrollo normal del embrión, así como las posibles causas de las malformaciones.

2.3. Embriogénesis humana

Se denomina embriogénesis al proceso que se inicia tras la fecundación de los gametos para dar lugar al embrión, en las primeras fases de desarrollo de los seres vivos pluricelulares. En el ser humano este proceso dura ocho semanas, y entonces el embrión acaba su primera etapa de desarrollo y pasa a denominarse feto.



- **Teoría del Preformismo:**

Esta teoría era una de los principales conceptos del desarrollo embrionario de los siglos XVII y XVIII que planteaba que en el espermatozoide estaba presente un cuerpo diminuto (homúnculo) perfectamente bien constituido del organismo.

Según esta idea, el desarrollo embrionario consiste simplemente en un aumento en el tamaño de las partes preformadas del adulto. La principal diferencia de opinión si el cuerpo diminuto preformado estaba en el espermatozoide o en el óvulo.

Luego, con el avance de la tecnología se determinó que lo que había dentro del espermatozoide no era un hombrecillo sino que una estructura llamada acrosoma que contiene enzimas, quienes ayudan en la fecundación.

- **Visión Actual:**

La embriología actualmente se desarrolla de manera que se pueden realizar casi todos los estudios a través de ella, ya que ahora se encuentra esquematizada de manera organizada y su información es de fácil comprensión para los científicos. Se están realizando experimentos de tipo genético por medio de los aportes de esta ciencia tan importante

2.4. El desarrollo embrionario

Es el período desde la fecundación hasta el nacimiento del nuevo ser, aunque no exista fecundación, como sucede en los casos de partenogénesis.

2.5. Etapas del desarrollo embrionario

- **Fecundación:**

Es la unión de las dos células reproductoras, de sexos contrarios, los gametos, hasta que se funden en uno solo los respectivos núcleos y parte del citoplasma. Es un proceso complicado que conduce a la formación de una célula, el cigoto o huevo y que comienza con la penetración de un espermatozoide en un óvulo. En la fecundación no participa todo el espermatozoide, sino sólo el núcleo y el centrosoma; ambos corpúsculos se dirigen al núcleo femenino y el primero acaba por fusionarse con él, mientras el centrosoma se divide en dos, originándose las esferas atractivas, que se colocan en los polos del cigoto para la primera división del desarrollo embrionario, que comienza con la segmentación.

- **Segmentación:**

Es la repetida división por mitosis del óvulo fecundado hasta llegar al estado de blástula, dando lugar a numerosos blastómeros. Puede ser, según la participación de todo el vitelo o la distinción en formativo y nutritivo, total o parcial; la primera puede ser igual o desigual, y la segunda discoidal o superficial. En esta fase se distinguen las siguientes formaciones:

- **Blastómeros:** son cada una de las células en que se divide el huevo o cigoto para dar lugar a las primeras fases embrionarias.
- **Mórula:** es el estado temprano del desarrollo de un huevo fecundado, durante el período de segmentación, en el que el conjunto de células, en número reducido todavía, se semeja a una mora. Los blastómeros emigran hacia la periferia para formar una única capa.
- **Blástula:** es una de las primeras fases del desarrollo embrionario de los animales metazoos; la que sigue a la mórula. Los blastómeros se disponen en una capa celular continua que circunda una cavidad interior, el blastocele, también llamada cavidad desegmentación. Sus paredes luego estarán

cerradas por el blastodermo, que son los blastómeros que, dispuestos en una sola capa, forman la pared de la blástula y marcan el final de la segmentación. El blastocelo está lleno de un líquido, el blastocisto.

- **Gastrulación:**

Es el proceso de formación de la gástrula. Comprende la invaginación o embolia, que es la forma ordinaria de la gastrulación de la blástula, consistente en que una parte de la misma se introduce en la otra, como sucede cuando se comprime una pelota de goma pinchada hasta formar con ella un casquete hemisférico: la parte que queda fuera viene a ser el ectodermo de la gástrula, y la parte invaginada el endodermo.

- **La gástrula:**

Es una fase del desarrollo embrionario de los metazoos, que sucede a la de blástula, y que produce en general por invaginación de ésta, con formación de un saco de pared doble, cuya cavidad, el intestino primitivo, arquenterón, celenterón o gastrocele, comunica con el exterior por un orificio, el blastoporo, que actúa de boca y ano. Las dos capas parietales o blastodérmicas son el ectodermo, la externa y el endodermo, la interna, aquél procedente de las células del polo animal de la blástula y éste de las del polo vegetativo.

2.6. Ontogenia

Describe el desarrollo de un organismo, desde el óvulo fertilizado hasta su forma adulta. La ontogenia es estudiada por la biología del desarrollo. La ontogenia es la historia del cambio estructural de una unidad sin que ésta pierda su organización. Este continuo cambio estructural se da en la unidad, en cada momento, o como un cambio desencadenado por interacciones provenientes del medio donde se encuentre o como resultado de su dinámica interna.

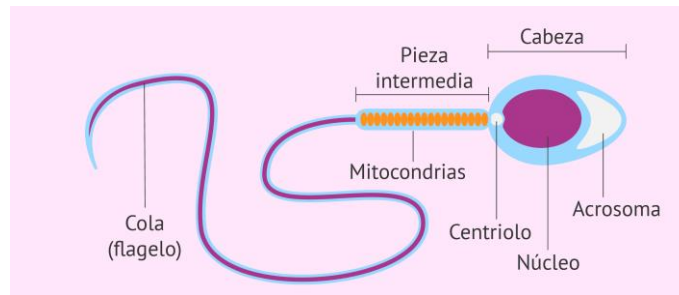
2.7. Filogenia

Es la parte de la biología que estudia la evolución de las especies de forma global, en contraposición a la ontogenia, que estudia la evolución del individuo. El desarrollo de los conocimientos en el campo de la genética ha permitido estudiar las diferencias y similitudes en las cadenas de ADN de las diferentes especies.

2.8. Espermatozoides:

¿Qué es un Espermatozoide?

Un espermatozoide (del francés spermatozoïde, derivado del griego σπέρμα, (spérma) 'semilla', ζῷον (zôion) 'animal' y el sufijo -oïde 'parecido a')



es una célula haploide que constituye el gameto masculino. Es una de las células más diferenciadas y su función es la formación de un cigoto totipotente al fusionarse su núcleo con el del gameto femenino, fenómeno que dará lugar, posteriormente, al embrión y al feto. En la fecundación de los mamíferos, los espermatozoides son los que determinan el sexo de la nueva célula diploide (embrión), ya que contienen un cromosoma sexual X o un cromosoma Y.

2.9. Espermatogénesis

La espermatogénesis es el proceso en el cual los espermatozoides se producen a partir de las células germinales primordiales del hombre (espermatogonias) mediante mecanismos de mitosis y meiosis. Es el mecanismo de gametogénesis en el hombre y se desarrolla en los testículos (gónadas masculinas), aunque la maduración final de los espermatozoides se lleva a cabo en el epidídimo. Este proceso de espermatogénesis en el humano dura aproximadamente 64-74 días, de esta forma, cualquier mutación, exposición a radiación u otros factores, afectan al semen secretado 74 días después de la exposición.

Los espermatozoides son células reproductoras masculinas, destinadas a la fecundación del óvulo; miden de diez a sesenta micras de longitud y están compuestas de una cabeza que contiene el material cromosómico y de una cola o flagelo que actúa como propulsor.

2.10. Estructura del espermatozoide humano

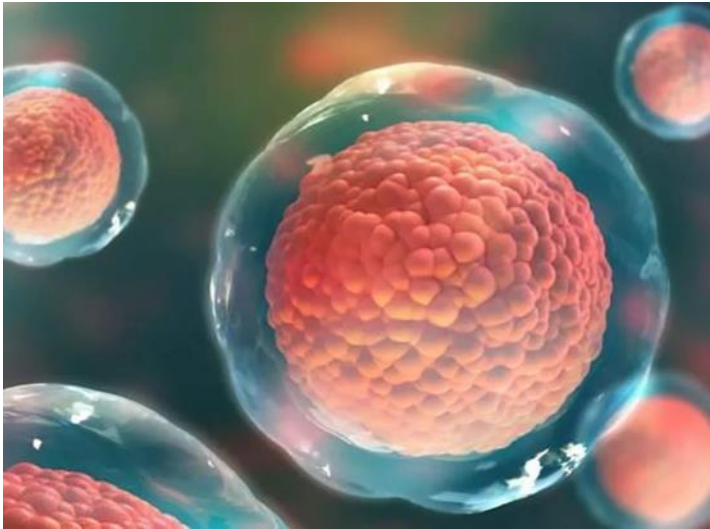
Los espermatozoides en el ser humano son de forma piriforme, solo sobreviven en un medio ambiente cálido, aunque entre 1 y 3 °C por debajo de la temperatura corporal, y son las únicas células humanas en poseer flagelo; esto la ayuda a ser una célula con alta movilidad, capaz de nadar libremente.

Se componen principalmente de dos partes: una cabeza y su flagelo, pero dentro de ellas podemos distinguir varias estructuras, las cuales, en orden cefálico-caudal (de la cabeza a la cola, es decir, de arriba abajo), son: acrosoma, núcleo, membrana, cuello, pieza media, cola y pieza terminal. Viven de media 24 horas, aunque es posible que lleguen a fecundar el óvulo después de tres días.

2.11. Óvulos:

¿Qué es un óvulo?

Los óvulos son las células sexuales femeninas producidas por los ovarios. A partir de la pubertad de la mujer, un óvulo se desprende aproximadamente cada 28 días y permanece fértil durante las 24 horas posteriores en su descenso al útero en las trompas de Falopio.



Si este óvulo es fecundado por un espermatozoide se convierte en cigoto, dando comienzo el embarazo.

Los óvulos se descubren en el año 1827 por el biólogo Karl Erns Von Baer.

2.12. ¿Cómo es?

Los óvulos son una de las células más grandes de todo el cuerpo humano, y al igual que muchas otras tiene una forma esférica. Su cubierta consiste en una membrana vitelina o plasmástica, que contiene glucoproteínas que ayudan a la unión de las células sexuales. A su vez, esta membrana vitelina se encuentra rodeada por otra segunda membrana formada por células foliculares, que también es fundamental. Bajo estas membranas ya encontramos el óvulo en sí, cuyo núcleo contiene toda la información del genoma materno.

2.13. Producción de óvulos

Desde su nacimiento, la mujer cuenta con cerca de 300.000 ovocitos, que han sido desarrollados durante su etapa fetal. Sólo cerca de 300 o 400 se formarán en forma de óvulos mediante la ovulación, mientras que el resto irán abandonando los ovarios en las diferentes ovulaciones que presenta la mujer a lo largo de su vida.

La ovulación es un proceso que ocurre entre 12 a 16 días previos a la menstruación. Conforme se acerca el desprendimiento del óvulo desde los ovarios, se desprenden unas hormonas llamadas estrógenos, que provocan que el endometrio se adapte para recibir el esperma.

Una vez se ha dado esta subida, es cuando el óvulo maduro se libera de los ovarios y del folículo (esfera con líquido que lo rodea), y comienza a descender por las trompas de Falopio, donde se mantiene unas 24 horas. Si pasado este tiempo

el óvulo no ha sido fecundado por un espermatozoide, el óvulo muere y se desprende junto al endometrio, como parte de la menstruación.

El proceso de ovulación suele darse por primera vez durante la adolescencia de la mujer, y mantiene produciendo un óvulo maduro hasta la menopausia, momento en el que la mujer deja de ser fértil.

2.14. Fertilidad

Los óvulos pueden variar en cuanto a su capacidad para ser fecundados. Esto se puede estudiar al realizar un examen de sangre para medir los niveles hormonales, antes y después de haber suministrado un medicamento que estimula las hormonas llamado clomífero.

Otra forma de conocer la calidad de los óvulos es mediante un ciclo de fecundación in vitro. Esto se estudia una vez los óvulos se extraen y son posteriormente estudiados en el laboratorio.

Mediante esto no sólo se comprueba la calidad de los óvulos que se expulsan, sino también aquellos que permanecen en la reserva ovárica.

Según avanza la edad de la mujer, la fertilidad de la mujer se ve en decremento no sólo debido a la menopausia, que reduce la producción de óvulos, sino porque los propios óvulos comienzan a presentar anomalías que impiden el correcto desarrollo de un embrión. Así, a mayor edad, existe un mayor riesgo de que aparezcan anomalías cromosómicas en los óvulos producidos, que provocan que no se llegue a dar el embarazo o, si se da, que este se interrumpa a las pocas semanas en forma de aborto espontáneo. Este riesgo se estima en:

- De 35 a 37 años: 40 por ciento.
- De 38 a 41 años: 65 por ciento.
- De 41 a 45 años: 80 por ciento.

2.15. Problemas de óvulos

El desequilibrio de hormonas sexuales en una mujer puede provocar el síndrome de ovario poliquístico. Esta enfermedad se debe a que, por el desequilibrio de hormonas, los óvulos que se producen de los ovarios no están completamente desarrollados y aparecen quistes en los ovarios. Estos óvulos, aparte de ser infértiles, pueden provocar dolor pélvico, exceso de vello o calvicie o acné. Se suele tratar de una enfermedad hereditaria.

La anovulación, otro tipo de problema, afecta al proceso de ovulación causando una “revolución” en las hormonas, y surge a causa del estrés, del exceso de ejercicio físico o la pérdida de peso.

En términos generales, contar con un índice de masa corporal recomendado y evitar drogas o el consumo de alcohol ayudan a disminuir las probabilidades de acabar con alteraciones en los óvulos.

2.16. Cómo se produce la fecundación humana, paso a paso

2.17. La fusión entre el óvulo y el espermatozoide

Para que se produzca un nuevo ser, es necesario que el óvulo y el espermatozoide se fusionen. A este proceso se le denomina fecundación. Un momento mágico y lleno de misterio, que vamos a descubrirte. ¿Preparada para conocer cómo son las primeras horas de vida de tu pequeño? Sigue leyendo.

La fecundación humana es interna, es decir se produce dentro del cuerpo de la mujer, concretamente en las trompas de Falopio. Allí se unen el óvulo liberado por el ovario de la mujer y uno, solo uno, de los millones de espermatozoides que tras la eyaculación del varón viajan por el útero hasta las trompas de Falopio.

El óvulo es fecundado en la trompa (1 día) y luego avanza hacia el útero (entre 2 y 5 días). Al cabo de cinco días llega a la cavidad uterina y el embrión anida o se implanta en la misma (entre 6 y 7 días).

Pero esta unión, no es tan sencilla. Para que el espermatozoide pueda fundirse en el óvulo se tienen que producir toda una serie de acontecimientos y procesos, en perfecta sincronización.

- Semana a semana, así es tu embarazo.

2.18. Los espermatozoides llegan a las trompas en dos minutos

"El semen, depositado en la vagina, atravesará el útero y llegará a las trompas de Falopio. Aproximadamente a los dos minutos de una eyaculación en el interior de la vagina, los espermatozoides alcanzan la porción final de las trompas.

Sin embargo, de los varios millones de espermatozoides, solamente unos cientos llegarán hasta el óvulo y solo uno podrá atravesar la membrana plasmática del óvulo y producirse la fecundación. Todos los demás espermatozoides se quedan por el camino y se destruyen, sobre todo los defectuosos, con poca movilidad... La razón de producirse millones de espermatozoides es para garantizar que, al menos uno, pueda alcanzar el óvulo".

Dr. Alfonso de la Fuente, Director de Instituto Europeo de Fertilidad

2.19. Qué es la capacitación del espermatozoide

Los expertos en fertilidad llaman "capacitación del espermatozoide" a los procesos y modificaciones que se producen en la estructura de los espermatozoides cuando viajan hacia la trompa de Falopio para encontrarse con el óvulo. Son unos cambios necesarios para que pueda penetrar en el óvulo y que se produzca la fertilización. El Dr. Alfonso de la Fuente, Director del Instituto Europeo de Fertilidad, nos lo explica.

"Una vez depositados los espermatozoides en el aparato genital femenino, en su ascenso desde la vagina sufren un fenómeno de capacitación que consiste en la pérdida parcial del revestimiento de la cabeza y la reacción acrosómica: aparecen unos pequeños poros que liberan unas enzimas necesarias para atravesar las barreras de protección del ovocito".

Así, el espermatozoide puede atravesar la membrana que protege al ovocito y fecundarlo. Y al mismo tiempo, en el óvulo u ovocito también se producen algunas transformaciones.

"En el momento de la ovulación, el ovario se presenta parcialmente recubierto por las fimbrias, una especie de "pelillos", de la trompa, las cuales captan el ovocito liberado y se encargan de transportarlo en dirección al útero. El ovocito se encuentra en llamada metafase II (etapa de madurez ovocitaria) y está rodeado por la llamada corona radiada y la zona pelúcida".

Dr. Alfonso de la Fuente, Director de Instituto Europeo de Fertilidad

La corona radiada es un conjunto de células que envuelven al óvulo, y la zona pelúcida consiste en una membrana traslúcida que también rodea al óvulo. Dos barreras que el espermatozoide tendrá que atravesar.



2.20. Cómo es la fecundación humana paso a paso

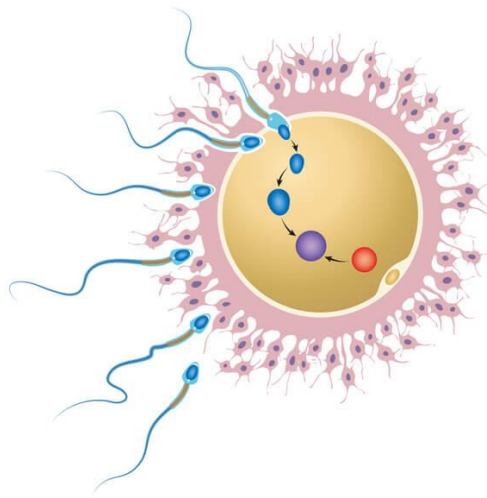
2.21. El proceso de fecundación precisa de las siguientes fases que detallamos a continuación:

- **Fase 1: penetración de la corona radiada**

De los 200 o 300 millones de espermatozoides depositados a través de la vagina, solamente entre 300 y 500 llegan al punto de fecundación. En esta etapa se produce la dispersión de las células que conforma la corona radiada. Hoy se piensa que son dispersadas por la acción combinada de enzimas de los espermatozoides y de la mucosa que se encuentra en las trompas de Falopio.

- **Fase 2: penetración de la zona pelúcida**

Esta segunda barrera es atravesada con ayuda de unas enzimas, llamadas espermiolisinas, liberadas por el acrosoma. El acrosoma se encuentra en la "cabeza" del espermatozoide.



- En conjunto estos cambios constituyen el llamado proceso de activación del espermatozoide. Unas sustancias difundidas desde el óvulo y otras liberadas por el acrosoma del espermatozoide desencadenan este proceso. En parte del acrosoma comienza a crecer el llamado filamento acrosómico, que se desarrolla en los espermatozoides activados. El espermatozoide mediante los movimientos de su flagelo empuja el filamento acrosómico para que haga contacto con la membrana celular del óvulo. Después de la penetración de uno de ellos, la permeabilidad de la membrana se modifica por un proceso llamado reacción de zona o cortical. Ya no podrá entrar ningún otro espermatozoide.
- **Fase 3: penetración de la membrana plasmática del ovocito**

La unión del primer espermatozoide a la membrana plasmática del óvulo desencadena tres hechos: en cuanto el espermatozoide entra en contacto con la membrana del ovocito, se fusionan las dos membranas plasmáticas y se forma el cono de fertilización. Gracias a esta especie de veta entra en el citoplasma ovocitario la cabeza, pieza intermedia y cola del espermatozoide. ¿Qué ocurre después? Se suceden tres procesos que evitan que otro espermatozoide entre en contacto con el óvulo ya fecundado:

- Como hemos dicho se forma el cono de fertilización o protusión en el citoplasma del óvulo.
- Una serie de cambios químicos instantáneos modifican la membrana del óvulo.
- Unas vesículas que se encuentran debajo de la membrana del óvulo y que se llaman gránulos corticales expulsan su contenido. Esta reacción impide que otros espermatozoides penetren al óvulo.

2.22. Nace una nueva célula: el cigoto, el futuro bebé

Una vez dentro del espermatozoide, el ovocito termina su maduración (llamada meiosis II), que consiste en la reducción del número de cromosomas. Se reducen a 23, que se colocan en una estructura llamada pronúcleo femenino.

El espermatozoide, que ya ha penetrado, avanza hasta quedar junto al pronúcleo femenino, se hincha su núcleo y forma el pronúcleo masculino, con otros 23 cromosomas. La cola se desprende de la cabeza y degenera.

Cuando ambos pronúcleos se encuentran, se fusionan y los cromosomas se juntan: nace así una nueva célula con 46 cromosomas en total. Se forma así el cigoto humano. Y ahora comienza un nuevo viaje: recorrer la trompa de Falopio y llegar al útero para la implantación. Mientras tanto se divide, primero en dos células. Ya no es un cigoto, sino un embrión. Dentro de unas 36 semanas, esa célula se habrá convertido en un rollizo bebé que tras el parto, dormirá en tus brazos.

- Descubre ahora cómo el embrión se implanta en la pared del útero para poder desarrollarse.

2.23. Semana 1

La fecundación

El proceso de embriogénesis comienza cuando se produce la fecundación (también denominada concepción o impregnación): el espermatozoide (gameto masculino) se une al oolema del ovocito secundario (detenido en la metafase II) o gameto femenino, se funden las membranas y las estructuras internas del espermatozoide (núcleo condensado, centrosoma del cuello) entran en el citoplasma del ovocito. El núcleo del espermatozoide se descondensa y forma el pronúcleo masculino del cigoto, y se organiza el huso mitótico a partir del centrosoma espermático. Posteriormente, el flagelo se disuelve y las mitocondrias espermáticas son eliminadas, por lo que el individuo adulto tendrá solamente mitocondrias de origen materno. Existen enfermedades genéticas raras provocadas por el ADN mitocondrial paterno, que se producen por la incorrecta eliminación de las mitocondrias paternas.

2.24. Final de la segunda meiosis ovocitaria (2 horas tras la fecundación)

Gracias a la entrada del espermatozoide, el ovocito fecundado (aún detenido en la metafase II) reactiva la segunda meiosis y el huso mitótico entra en anafase. Se extruye el segundo corpúsculo polar, y el primer corpúsculo recibe también la orden de dividirse a través del puente citoplásmico. El huso mitótico materno se disuelve finalmente en el citoplasma, y se da por concluida la meiosis ovocitaria.

2.25. Aparición de los pronúcleos

- 4 horas tras la fecundación: el ADN de cada progenitor se organiza en un pronúcleo. El núcleo paterno se descondensa gracias a la liberación y posterior eliminación de las protaminas, tipo más especializado de proteínas que condensan la cromatina del espermatozoide. Por otro lado, las enzimas y metabolitos del citoplasma del ovocito organizan el ADN en un pronúcleo rodeado por una envoltura nuclear.
- 6 horas tras la fecundación: gracias a los microtúbulos formados en el citoplasma ovocitario a partir del centrosoma paterno (pues todos los centrosomas del individuo adulto van a proceder del padre), se produce el acercamiento de los pronúcleos. En el interior de los pronúcleos empieza a organizarse el nucleolo a partir de unos cuerpos precursores. A continuación, comienza la síntesis de ADN en ambos pronúcleos, que durará de 12 a 18 horas, la cual es necesaria antes de comenzar la división celular.
- 18 horas tras la fecundación: continúa la síntesis de ADN. Una vez que los pronúcleos adquieren su tamaño máximo, el centrosoma paterno se duplica, preparándose para la división celular.

2.26. El cigoto

Tras la síntesis de ADN, los pronúcleos no se fusionan, sino que disuelven las membranas y colocan los cromosomas en el huso mitótico, dando lugar al cigoto, la primera célula, con la dotación genética completa, a partir de la cual se desarrollará el embrión.

2.27. Fase de segmentación

La segmentación es la primera etapa del desarrollo de todos los organismos multicelulares. La segmentación convierte, por mitosis, al cigoto (una sola célula) en un embrión multicelular.

- 22 horas tras la fecundación (Día 1): el huso mitótico divide los cromosomas recién colocados y comienza a separarlos en la primera división celular, dando lugar a un embrión de 2 células, las cuales son totipotentes (capaces de generar un embrión completo).
- 48 horas tras la fecundación (Día 2): el embrión ha sufrido una segunda división, por lo que se compone de 4 células. Los corpúsculos polares ya han degenerado.
- 72 horas tras la fecundación (Día 3): normalmente el embrión se compone de 8 células, aunque hay algunos que pueden contener desde 5 a 12 células. Aún no hay una gran actividad de los genes embrionarios.
- 96 horas tras la fecundación (Día 4): el embrión sigue dividiéndose homogéneamente, pero sus células comienzan a compactarse, formando la mórula: ya no se distinguen las células, y además éstas ya no son totipotentes, sino pluripotentes (no pueden generar un organismo completo, pero pueden dar tejidos de las tres capas embrionarias). El embrión comienza su propio metabolismo gracias a la activación de la transcripción (síntesis de ARN). Comienzan a diferenciarse los primeros tejidos.
- 120 horas tras la fecundación (Día 5): el embrión pasa del estadio de mórula al de blastocisto. El blastocisto está formado por la masa celular interna o embrioblasto (grupo de células compactadas que dará lugar al feto), que se sitúa en el interior de una cavidad llamada blastocele, la cual está cubierta por una capa epitelial, denominada trofoectodermo (células que darán lugar a los órganos extraembrionarios: placenta y membranas amnióticas). Las células de la masa celular interna ya no son pluripotentes, sino multipotentes (generan un número limitado de líneas celulares).
- 144 horas tras la fecundación (Día 6): el blastocisto aumenta considerablemente su tamaño y se produce su eclosión, donde se libera de la zona pelúcida. El blastocisto eclosionado necesita implantar en el útero para continuar su correcto desarrollo.

2.28. Semana 2

A partir de la segunda semana el blastocisto se encuentra enterrado en el endometrio uterino. El trofoblasto próximo a él forma unas vacuolas (espacios entre células) que van confluyendo hasta formar lagunas, por lo que a este período se le conoce con el nombre de fase lacunar. Por su parte, el hipoblasto se va transformando en una membrana denominada membrana de Heuser, primer vestigio del saco vitelino.

Por la otra cara del citotrofoblasto se produce un cambio celular que dará lugar a las vellosidades coriónicas.

El mesodermo extraembrionario se divide en dos láminas, una externa (mesodermo somático) y otra interna (mesodermo esplácnico), que dejan en medio un espacio virtual llamado cavidad coriónica. A partir del mesodermo también se forma la lámina coriónica, parte de la cual atraviesa la cavidad coriónica, formando el pedículo de fijación que posteriormente se convertirá en el cordón umbilical.

Hacia el día 14 el disco embrionario ha desarrollado el epiblasto (o suelo de la cavidad amniótica), el hipoblasto (o techo del saco vitelino) y la lámina precordial, situada en la porción cefálica del embrión.

2.29. Semana 3

La cresta neural dará lugar a numerosas células e importantes estructuras del embrión: células de Schwann, meninges, melanocitos, médula de la glándula suprarrenal o huesos.

2.30. Semana 4

A partir de la cuarta semana, el embrión empieza a desarrollar los vestigios de los futuros órganos y aparatos, y en esta etapa resulta muy sensible a cualquier noxa capaz de alterar ese desarrollo. El cambio más importante que se produce en esta última fase del primer mes de embarazo es el plegamiento del disco embrionario: la notocorda es el diámetro axial de un disco que comienza a cerrarse sobre sí mismo, dando lugar a una estructura tridimensional pseudocilíndrica que empieza a adoptar la forma de un organismo vertebrado. En su interior se forman las cavidades y membranas que darán lugar a órganos huecos como los pulmones. La parte media de los bordes queda atravesada por el cordón umbilical, que fija el embrión al saco vitelino.

Comienza entonces una fase de crecimiento frenético que dura otro mes más, durante la que se van esbozando todos los órganos, sistemas y aparatos del futuro organismo adulto.



2.31. Embarazo mes a mes: desarrollo del feto y cambios en la madre

A lo largo de los 9 meses de embarazo el bebé va formándose, desarrollándose y creciendo dentro del vientre materno hasta que llega el momento del nacimiento. Del mismo modo, el cuerpo de la mujer y los síntomas que siente van cambiando a medida que avanzan las semanas de embarazo.

Es habitual que se hable del embarazo por semanas, meses o trimestres. En este artículo, se tratará de forma resumida qué es lo que ocurre mes a mes de embarazo en el bebé, así como los cambios y síntomas que puede notar la mujer.

2.32. Primer mes de embarazo

Si se mantienen varias relaciones sexuales durante los días fértiles de la mujer para buscar el embarazo, es habitual que no se conozca con exactitud cuándo ha ocurrido la concepción y el inicio exacto del embarazo. Sin embargo, es más fácil que la mujer sepa cuándo le bajó la última regla (fecha de última menstruación o FUR).

Por ello, la FUR es la fecha que se suele tomar como referencia y, por tanto, la primera semana de gestación, en realidad, se corresponde con la semana en la que la mujer tuvo la última menstruación.

La segunda semana da paso a la selección y dominancia folicular, donde un conjunto de folículos ha comenzado a crecer en el ovario, pero, finalmente, solo uno será el seleccionado, el folículo dominante.

Más tarde, en la tercera semana, el óvulo sale del folículo ovárico que lo contenía (el folículo dominante). Esto es lo que conocemos como ovulación. El óvulo es recogido por las trompas de Falopio, donde será fecundado por un espermatozoide y comenzará su desarrollo, ahora ya como cigoto (una célula) y, posteriormente, como embrión.

El embrión proseguirá su camino hacia el útero, donde implantará, aproximadamente, unos 7-9 días después de la ovulación. En este momento, el embrión tiene entre 6 y 8 días de desarrollo. Empezará así la liberación de la hormona hCG, que es la hormona detectada por los test de embarazo.



Es posible que, debido al aumento de la hormona hCG (la hormona del embarazo), la mujer empiece a notar algunos síntomas en este primer mes, pero de forma muy suave. No será hasta la ausencia de la menstruación cuando verdaderamente sospeche el embarazo.

Puedes leer más detalles sobre este primer mes de gestación aquí: [Primer mes de embarazo: primeros síntomas y cuidados en la madre.](#)

2.33. Segundo mes de embarazo

Tras la implantación, se producirá la gastrulación, mediante la cual las células del disco embrionario darán lugar a 3 capas diferenciadas: ectodermo, mesodermo y endodermo. Estas tres capas embrionarias formarán todos los tejidos y órganos del bebé.

Posteriormente, en este segundo mes de embarazo se origina el sistema nervioso central y el corazón primitivos del bebé. También empieza a formarse el intestino, los ojos, las orejas, las piernas y brazos y, en definitiva, la mayoría de órganos primitivos del bebé. Es un mes de mucha evolución en el que el corazón primitivo, incluso, comienza a latir en la semana 6 de gestación.



Por otro lado, los cambios en la madre todavía no son notables externamente. La barriga todavía no se nota, aunque es posible que la mujer empiece a sentir ya algunos síntomas como náuseas, vómitos, cansancio o sensibilidad mamaria.

También puede ocurrir que la gestación avance sin demasiados síntomas, pero ello no es indicativo de complicación: simplemente significa que hay mujeres que padecen los síntomas de forma más suave.

Obtén más información sobre el segundo mes de embarazo en este enlace: [Segundo mes de embarazo: síntomas en la madre y cambios en el bebé.](#)

2.34. Tercer mes de embarazo

A partir de este mes finaliza el periodo de embrión y comienza el periodo fetal, por lo que el embrión pasa a denominarse feto. En el tercer mes de embarazo, el futuro bebé forma todos sus órganos, aunque, por el momento, no están desarrollados del todo. Falta que maduren y acaben de evolucionar correctamente.

A pesar de que se irán formando también los genitales, aún es pronto para poder determinar con exactitud el sexo del bebé en una ecografía.

A lo largo de estas 4 semanas, el feto crece hasta los 7 cm y llegará a pesar unos 8-14 gramos, aproximadamente.



En cuanto a la embarazada, es habitual que ya empiece a coger peso y que la barriga comience a aumentar su tamaño. Además, al finalizar este mes, es habitual que comiencen a reducirse los molestos síntomas causados por la hormona hCG, como las náuseas. El motivo es que la concentración de esta hormona alcanza un pico en la semana 12, pero luego comienza a descender paulatinamente.

Puedes leer más información sobre los síntomas y cambios en este tercer mes de embarazo en el siguiente artículo: [Tercer mes de embarazo: desarrollo del feto y síntomas en la mujer](#)

2.35. Cuarto mes de embarazo

En este cuarto mes de gestación, el feto se cubre de lanugo, un vello muy fino que recubre su piel y que actúa de conservador del calor corporal. Sus ojos son particularmente grandes, aún los mantiene cerrados y están muy separados entre sí. Sin embargo, la forma de la cara ya está definida y se puede distinguir perfectamente el cuello que separa la cabeza del resto del cuerpo.

Los músculos del feto ya son capaces de realizar el movimiento de succionar y, por eso, ya puede comenzar a chuparse el dedo.

El intestino fetal comienza a acumular una sustancia espesa denominada meconio, que constituirá las primeras heces del bebé que expulsará tras el nacimiento. Además, en la semana 16 de embarazo, aparecen los pliegues epidérmicos en las palmas de las manos y en los dedos del bebé, lo que serán sus huellas dactilares. El tamaño del feto cuando finaliza el cuarto mes de gestación puede ser de unos 18 cm y su peso será de unos 100 g.



Cuarto mes
de embarazo

El volumen del vientre materno seguirá aumentando, así como el peso corporal, lo que hará que comiencen ciertas molestias relacionadas como una mayor frecuencia de micción. Notar al bebé puede ser algo ya habitual al finalizar este mes, especialmente entre las mujeres que no son primerizas, pues por su tamaño y desarrollo sus movimientos son frecuentes.

Si te encuentras en este mes de gestación y quieres más información, puedes consultar este artículo: 4 meses de embarazo: síntomas en la madre y desarrollo del bebé.

2.36. Quinto mes de embarazo

Uno de los primeros cambios en este periodo de gestación es la aparición de la vernix caseosa, una sustancia grasa y blanquecina que protegerá la piel del bebé.

Por otro lado, el feto empieza a percibir sonidos como la voz materna, por lo que puede ser interesante estimular esta capacidad. Además, las 4 cavidades cardíacas (2 aurículas y 2 ventrículos) se delimitan en este mes y el corazón fetal ya late con fuerza.

Al finalizar el quinto mes de gestación, el bebé puede llegar hasta los 25 centímetros de longitud, aproximadamente, y a los 300 g de peso.



Quinto mes
de embarazo

Es posible que la embarazada note que, cuando se tumba, el feto se mueve mucho más y con más energía. Esto se debe a que el bebé se encaja mejor en la pelvis materna cuando la mujer está de pie. Por esta razón, sus movimientos pueden disminuir considerablemente, mientras que aumentan cuando la embarazada está en posición horizontal (tumbada).

Puede que el ombligo de la mujer se aplane o empiece a salirse hacia afuera. Si es el caso, volverá a su aspecto habitual después de dar a luz.

La embarazada ya no sentirá náuseas ni vómitos, aunque puede que tenga otro tipo de molestias, tales como ardores de estómago y dolores de espalda.

Más información sobre este mes de gestación, aquí: Cinco meses de embarazo: síntomas y cambios en el bebé.

2.37. Sexto mes de embarazo

La evolución del bebé pasa por medir de 25 cm a 35 cm, aproximadamente, y de pesar cerca de 300 gramos hasta unos 750 gramos.

Al reconocer los sonidos claramente, responde perfectamente a los estímulos como, por ejemplo, la música. De este modo, se puede comprobar cómo el feto se mueve cuando escucha música, como respuesta al estímulo sonoro que está recibiendo.

En cuanto al pelo del futuro bebé, ya se le han formado las cejas, el cabello y las pestañas. Su piel empieza a volverse más opaca, cogiendo consistencia. El bebé puede abrir y cerrar los ojos, además de hacer gestos como sacar la lengua. Las proporciones de su cuerpecito empiezan a igualarse en relación a su cabeza. Cada vez está mejor formado y se parece más al futuro recién nacido.



En cuanto a la embarazada, se termina el segundo trimestre y el estado de gestación ya se evidencia. La barriga ya debe ser bastante voluminosa, por lo que es probable que la mujer se sienta cansada, tenga dolores de espalda, molestias o incomodidades en ciertas posturas y algo de hinchazón en piernas, tobillos y pies.

Descubre más sobre este estadio del embarazo en este artículo: ¿Cómo es el sexto mes de embarazo? Cambios en el bebé y la madre.

2.38. Séptimo mes de embarazo

Empieza el último trimestre de embarazo y el desarrollo fetal es ya avanzado. Por ello, es normal que la mujer sienta mayor cansancio y pesadez. Además, a la embarazada le costará más dormir, hacer ciertos movimientos como atarse los cordones o agacharse a recoger cosas del suelo. Adicionalmente, es probable que haya más hinchazón en pies y tobillos.

En este periodo de gestación, el esqueleto fetal se hace más consistente. La grasa ya empieza a acumularse debajo de la piel del bebé, lo que le permitirá controlar la temperatura tras el nacimiento. En este mes, la longitud del feto alcanzará los 40 cm, aproximadamente, y puede llegar a sobrepasar ligeramente los 1100 gramos.



Debido a este aumento considerable de peso y longitud, el espacio en el útero comienza a ser más limitado. Además, el útero presiona a la vejiga por su evidente aumento de tamaño, por lo que las ganas de orinar serán frecuentes.

Te contamos más detalles acerca de este mes de gestación en el siguiente artículo: Siete meses de embarazo: síntomas y desarrollo del bebé.

2.39. Octavo mes de embarazo

El bebé comienza a perder el lanugo que cubría su cuerpo y sigue aumentando de peso y tamaño, por lo que se siguen limitando sus movimientos y, al mismo tiempo, no deja de presionar, cada vez más, la vejiga materna. A lo largo de este mes, el bebé alcanzará cerca del 50% del peso total que tendrá al nacimiento.

Además, seguramente en este mes de embarazo los movimientos del bebé ya sean visibles por fuera del abdomen materno, lo que será realmente especial.

Por otro lado, su piel va adquiriendo cada vez un aspecto más liso y sonrosado, debido a que sigue la acumulación de grasa subcutánea. Pese a que el bebé está prácticamente formado, sus pulmones aún no están maduros y, si tuviera lugar un parto prematuro, no podrían respirar por sí mismos.



Es muy posible que la mujer sienta acidez o que esté estreñida durante esta fase del embarazo. Todos estos síntomas son muy habituales y se deben a que el aumento del tamaño del útero hace las digestiones más difíciles, lentas y pesadas.

El cansancio durante este último período del embarazo también es bastante normal. Esto ocurre no solo por el aumento de peso, que suele fatigar mucho, sino porque las dificultades para dormir y descansar ya serán notables.

Se recomienda tomar mucho calcio, hierro, ácido fólico, proteínas y vitamina C. El estado de gestación es muy avanzado, así que la embarazada debe cuidarse mucho.

Descubre más datos acerca del octavo mes aquí: [¿Qué ocurre en el octavo mes de embarazo? - Síntomas y cuidados.](#)

2.40. Noveno mes de embarazo

Al finalizar el noveno mes de embarazo, el feto puede medir cerca de 50 cm y, su peso, será de unos 2500 g de media. Durante este periodo, el bebé encaja su cabecita en la pelvis materna, preparándose para el parto.

La piel del bebé ya no está arrugada y es más suave, debido a la grasa que se ha ido acumulando debajo de ella y a la desaparición, casi completa, del lanugo. El color de la piel ya no es tan rojo, sino que empieza a sonrojarse y se asemeja más al color definitivo que tendrá en el momento del parto.

Como hemos comentado, desde hace ya algunas semanas, los movimientos del bebé son menores debido a su aumento de tamaño y de peso, pero esto no significa que la embarazada no sienta la presencia de su futuro hijo. De hecho, no debe pasar ni un solo día en que no se sienta al bebé. No obstante, es habitual que ahora los movimientos se sientan más bruscos, como si fuesen patadas, ya que el bebé tiene muy poco espacio para moverse.



Este mes puede hacerse especialmente largo y molesto para la madre, aunque lo vive con mucha ilusión: el parto se acerca y son muchas las ganas de verle la carita al bebé.

En este enlace, puedes descubrir más datos de lo que ocurre durante este mes: 9 meses de embarazo: síntomas y desarrollo del bebé.

2.41. El final del embarazo

En esta última etapa del periodo de gestación, el bebé tiene las uñas más largas de lo que miden sus dedos, por lo que puede rascarse e, incluso, arañarse a sí mismo. Sus órganos son completamente autónomos y está listo para salir del vientre de su madre.

Es habitual que la mujer note unas fuertes contracciones, conocidas como contracciones de Braxton Hicks, que son contracciones diferentes a las de parto y que se producen como preparación del organismo para cuando llegue el momento de dar a luz. Estas contracciones son indoloras (aunque pueden ser molestas), irregulares y no aumentan su frecuencia e intensidad, por lo que pueden distinguirse de las contracciones de parto verdaderas.

La rotura de aguas y, con ello, el parto, puede producirse en cualquier momento. La mujer debe tener lista la bolsa de maternidad (con todo lo necesario para ella y para el bebé durante los días de ingreso) y acudir al hospital.

Si, a partir de la semana 42, el bebé no ha visto la luz, lo habitual es que el especialista encargado del seguimiento del embarazo provoque el parto, ya que el futuro hijo o hija está listo para nacer y puede suponer un riesgo que se quede más tiempo del necesario en el vientre de la madre.



2.42. Preformismo y epigénesis en la historia de la embriología

2.43. La embriología en la época del feudalismo

Después del fallecimiento de Claudio Galeno, se estancó el desarrollo de la embriología en Europa occidental, porque con la caída del Imperio romano occidental (siglo III n.e.) y el posterior establecimiento del feudalismo, la concepción idealista creacionista predominante, constituyó la base del preformismo, con la prohibición absoluta de la influencia del pensamiento filosófico grecorromano, aunque se mantuvieron los fundamentos básicos del contenido de la medicina, la anatomía y la fisiología galénica, transformada en concepción creacionista; por el contrario, en el Oriente musulmán, lejos de la influencia preformista, se mantuvo el desarrollo regular de las ciencias antiguas, gracias a las traducciones de las obras de los filósofos y médicos griegos primero al árabe y más tarde al latín, lo cual favoreció la divulgación de los conocimientos de medicina, anatomía, fisiología y embriología, heredados de la antigüedad en el mundo musulmán, que más tarde fueron trasladados a Europa occidental, con la invasión de los árabes durante los siglos VII-VIII.

2.44. La influencia árabe en la lucha entre el preformismo y la epigénesis en Europa

Los médicos Ibn-Sina o Avicena (980-1037), Constantino el Africano (Constantinus Africanus en latín), de Salerno (1020-1087) e Ibn-al-Nafis, de Damasco (1210 o 1213-1288), constituyeron la revelación científica de su época en el oriente musulmán y transmitieron al mediterráneo sus conocimientos de medicina, anatomía y fisiología, libres de influencia preformista. Esto, asociado al enriquecimiento del centro y norte de Italia entre los siglos XII y XIII, propiciado fundamentalmente por las cruzadas y la ampliación del comercio con los pueblos orientales, situó a Italia en la avanzada del desarrollo económico en Europa Occidental y sentó las bases de su desarrollo científico-cultural, lo cual propició el surgimiento de universidades en Padua (1222), Florencia (1321) y Génova (1481), estimuladas por la aparición fortuita de un manuscrito enciclopédico en una iglesia de Milán titulado De re medicis, que resumía la teoría y la práctica de la medicina griega y romana desde la época antigua.

Lo anterior facilitó el inicio del renacimiento en la medicina, la anatomía, la fisiología, la embriología, la histología y otras ciencias que propiciaron posteriormente durante los siglos XVI-XVII en el resto de Europa un período de veneración cultural grecolatina, donde el método escolástico medieval de palabras y signos en la enseñanza de la anatomía fue sustituido por el estudio objetivo del cuerpo humano, con disecciones de cadáveres. Con ello se cimentaron las bases de la anatomía científica, lo que propició, a su vez, el desarrollo definitivo de la fisiología, la embriología y la histología como disciplinas científicas. Su precursor fue Constantino el Africano, su iniciador Leonardo da Vinci, su fundador Andrés Vesalio y la concluyó William Harvey.

Constantino el Africano nació en Cartago, dominaba el latín, el árabe, el griego y varias lenguas orientales, lo cual le permitió aportar al mundo occidental muchos de los grandes conocimientos de medicina mediante sus trabajos de traducciones al latín para reintroducir la medicina clásica griega en Europa. Escribió un tratado titulado De humana natura y describió la composición y desarrollo secuencial de los embriones en relación con los planetas, aspecto desconocido hasta entonces, con lo que posteriormente influyó en el desarrollo racional de la embriología en la escuela de medicina de Padua.

La primera escuela de medicina del capitalismo fue la inaugurada en Padua, Italia, en 1339, la cual contribuyó al desarrollo científico de la medicina en general, la anatomía, la histología, la fisiología y la embriología modernas, con una concepción filosófica naturalista sobre la estructura y las funciones del cuerpo, por medio del perfeccionamiento de las técnicas de disección de cadáveres, la introducción de lentes de observación y el empleo de métodos de investigación. Sus representantes, en contraposición a la iglesia católica, reactivaron la vieja hipótesis aristotélica de que

todo animal se origina del huevo. De este modo ayudaron a comprender, en un marco teórico convincente, el desarrollo embrionario.

Leonardo da Vinci (1452-1519), genio más prominente de la época del Renacimiento, brindó su aporte a la consolidación científica de la anatomía y la embriología como disciplinas independientes y entre estos figuraron:

- Propuso el método de estudio racional de la anatomía a través de la disección de cadáveres humanos.
- Realizó las primeras descripciones con dibujos artísticos de fetos humanos intraútero. En su cuadro El útero humano concibió una imagen de la placenta que influyó posteriormente en Mateo Realdo Colombo (o Renaldus Columbus), quien en el siglo XVI introdujo el término placenta (del latín torta circular).
- Introdujo el estudio de la embriología mediante los cambios cuantitativos, sobre la base de mediciones del crecimiento prenatal.
- Demostró la existencia de 12 pares de costillas en los humanos, lo cual permitió consolidar las bases del materialismo de la nueva filosofía naturalista naciente, en su lucha contra el idealismo creacionista teleológico medieval. De este modo refutó la teoría preformista acerca de la interpretación errónea del origen de Eva y la creación divina del universo. Este fue su aporte trascendental a la teoría epigenética.

Los aportes de Leonardo da Vinci fueron ampliados en Italia a través de la Escuela de Padua, por Andrés Vesalio (1514-1565), médico anatomista nacido en Bélgica, que se encuentra, a juicio del autor, entre sus más destacados seguidores, por sus valiosos trabajos realizados con métodos de observación y disección de cadáveres, que le proporcionaron la convicción científica de luchar contra el idealismo en la anatomía; asimismo, en su obra cumbre *De humana corporis fabrica* realizó estudios del cuerpo humano adulto y fetal, a la vez que corrigió muchos de los errores de la anatomía galénica e inició el período metafísico de la anatomía, que aportó múltiples descubrimientos descriptivos que violaron la autoridad de la anatomía galénica imperante en la época, por lo cual sufrió persecuciones y privaciones.

Entre sus méritos en embriología está la descripción del ductus venoso, o sea, la comunicación sanguínea que se establece entre la vena umbilical y la vena cava inferior durante la vida fetal. Sus seguidores Mateo Realdo Colombo (1516-1559), Gabriel Falopio (1523-1562), Bartolomé Eustaquio (1510-1574), Girolamo Fabricius d' Acquapendente (1537-1619) y William Harvey (1578-1657), continuaron desarrollando y ampliando sus descubrimientos. Así, en el siglo XVI, se consolidaron las bases de la anatomía descriptiva y, durante el siglo XVII, se estableció la nueva concepción científica en la medicina y la anatomía, la cual favoreció el renacimiento de la anatomía, de la fisiología y dio gran impulso al desarrollo de la embriología descriptiva, de modo que sentó los cimientos de la embriología comparada.

Girolamo Fabricius d'Acquapendente (1537-1619), sucesor de Andrés Vesalio y maestro de William Harvey, fue el primero en comparar el embrión humano con el de los animales, para lo cual siguió los dibujos artísticos de fetos humanos intraútero realizados por Leonardo Da Vinci. Su tratado de estudio embriológico, titulado *De gormato foetu*, contiene descripciones sobre la observación directa de embriones y fetos en diferentes estadios del desarrollo y continúa los trabajos aristotélicos. Por otra parte, realizó estudios del desarrollo de embriones de pollo a partir del huevo. En anatomía posee el mérito de haber descrito por primera vez, en 1574, las válvulas venosas; sin embargo, erróneamente pensaba que cuando el espermatozoide penetraba en el útero, crecía el nuevo ser que se encontraba incluido en este, desde el cual se desarrollaba el embrión. De esta manera se manifestaba como preformista.

William Harvey (1578-1657), fue un eminente alumno y profesor de la Universidad de Padua, médico, anatomista y fisiólogo, considerado el fundador de la embriología en los tiempos modernos. Con la publicación de su libro *De*

generatione animalium en 1651, inició la revolución de la embriología descriptiva. En este señala que solo con un simple lente realizó un estudio descriptivo y comparativo del desarrollo en embriones de diferentes especies animales. Sus aportes principales a la interpretación racional de la anatomía y la embriología fueron los siguientes:

- Realizó las primeras presunciones teóricas de relacionar el disco embrionario germinativo con el desarrollo del embrión y formuló la hipótesis de que "lo vivo en su ontogénesis repite la filogénesis", por lo que está considerado entre los primeros en establecer la ley de la biogénesis, formulada posteriormente en el siglo XIX por Karl von Baer, Charles Darwin, Johannes Müller y Ernst Haeckel.
- Formuló la tesis materialista de que todo lo animal se origina del huevo (omne animal ex ovo) y refutó la teoría creacionista sostenida por la religión en su época.
- Describió la placenta y el cordón umbilical, así como también postuló su hipótesis sobre las funciones del líquido amniótico en la prevención de los traumas fetales.
- Efectuó en 1628 una interpretación racionalmente científica sobre la circulación de la sangre en el hombre y los animales y contribuyó a la comprensión de las funciones de las válvulas venosas; evento que había sido descrito anatómicamente por su maestro Girolamo Fabricius.

De esta manera, Harvey realizó valiosos aportes a la teoría epigenetista del desarrollo, con una argumentación materialista en la práctica para refutar a la teoría idealista galénica de la circulación sanguínea.

Marcelo Malpighi, gracias a la utilización del microscopio, amplió la tesis de William Harvey de que "todo lo vivo procede del huevo" y realizó importante contribución al desarrollo de su obra embriológica, puesto que estudió, igualmente, plantas y embriones de diferentes especies animales, incluyendo humanos, pero profundizó en el estudio de los sistemas nervioso y circulatorio; no obstante, a pesar de su erudición histológica que lo condujo a realizar las primeras descripciones microscópicas de embriones en etapas tempranas del desarrollo, argumentó sus observaciones desde el punto de vista de la teoría preformista.

2.45. La lucha entre el preformismo y la epigénesis durante los siglos XVII Y XVIII

Las concepciones relacionadas con el origen del embrión a partir de una célula, el óvulo o el ovocito fecundado, suscitaron desde los tiempos remotos, la división de los embriólogos en 2 escuelas, expresadas con los términos de preformación y epigénesis, que durante los siglos XVII y XVIII fueron objeto de interminables debates en relación con la búsqueda de una explicación científica del desarrollo embrionario.

Anton van Leeuwenhoek (1632-1723) y su discípulo L. Hamm, descubridores del microscopio, observaron por primera vez el espermatozoide humano en 1677, y afirmaron erróneamente interpretar en su descripción morfológica, la existencia de "un nuevo ser en miniatura" en su cabeza, al que llamaban homúnculo.

Esta interpretación preformista, espermista y homuncalista, a partir de entonces exacerbó la disputa entre las concepciones preformistas espermistas y ovistas del origen embrionario, ya que Regnier de Graaf (1641-1673), médico, anatomista y embriólogo holandés, con sus descubrimientos microscópicos en los ovarios, reforzó la teoría ovista del preformismo, al afirmar erróneamente la existencia de un embrión preformado en el interior de cada folículo ovárico, con lo cual favoreció las argumentaciones ovistas del preformismo.

Los preformistas se dividieron entonces en 2 campos contrarios: los homuncelistas o espermistas, quienes afirmaban la existencia del homúnculo o embrión diminuto preformado en la cabeza de los espermatozoides, que al ser depositado

en el tracto genital femenino era estimulado para su crecimiento en el huevo, y los ovistas, que consideraban que el embrión en miniatura estaba contenido en el huevo, o sea, en el óvulo, y que en alguna forma su crecimiento era producido por la intervención del fluido seminal.

Marcelo Malpighi (1628-1694) fue un eminente embriólogo italiano, anatomista, histólogo y fundador de la histología. En 1672, como resultado de la interpretación errónea de sus observaciones microscópicas con un simple lente en el estudio de los primeros estadios del desarrollo del embrión del pollo, en huevos de gallinas incubados, proporcionó descripciones fundamentales de su desarrollo embrionario; sin embargo, fue exponente y defensor de la línea ovista del preformismo. Con estas argumentaciones los preformistas ovistas llegaron al punto de remate de sus doctrinas idealistas, llevadas en su forma más extrema en el siglo XVIII, por la interpretación distorsionada de los nuevos descubrimientos, al plantear las teorías del encajonamiento y la panspermia, cuyos principales exponentes fueron los científicos suizos Albrecht von Haller (1708-1777) y Charles Bonnet (1720-1793).

Con referencia a lo anterior, ellos consideraban que cada embrión en miniatura debe comprender, a su vez, la existencia de la siguiente generación; argumentación empírica de ciertas doctrinas teológicas a través de la teleología, como la que señala que en los ovarios de Eva se encontraban unos dentro de otros los gérmenes de todas las generaciones futuras. Así, los defensores de esta teoría llegaron a afirmar la existencia de 200 millones de generaciones preformados en los ovarios de Eva, lo que fue refutado contundentemente por Lázaro Pudding Spallanzani (1729-1799), sacerdote y naturalista italiano, al demostrar la importancia de los espermatozoides en la fecundación.

Gaspar Federico Wolff (1733-1794), miembro de la Academia de Ciencias de San Petersburgo, demostró las insuficiencias del preformismo y opuso a la teoría del encajonamiento la teoría epigenetista del desarrollo, a través del crecimiento y la diferenciación embrionaria.

Con sus aportes creó la base metodológica de la teoría epigenética del desarrollo y durante la defensa de su tesis sobre el desarrollo gradual de un organismo refutó la teoría preformista, mediante transformaciones expuesta en 1759 en su libro Teoría de las generaciones, donde por medio de estudios histológicos demostró la formación de los diversos órganos de las plantas a partir de la flor y las partes componentes de sus frutos y semillas. De esta manera llegó a la conclusión de que no existen órganos preformados, ya que todos los componentes de una planta se originan a partir de diminutos abultamientos, de estructuras muy simples que componen un tejido indiferenciado, originado por burbujas, bolas, es decir celdas. Con sus trabajos en botánica se adelantó al descubrimiento de la teoría celular.

En su refutación epigenetista al preformismo, Wolff descubrió que en la organogénesis (proceso de formación y desarrollo de los órganos) del embrión de pollo, el esbozo del intestino comienza durante su desarrollo por tener forma de una lámina, que adopta posteriormente, primero la de una estría y después la de un tubo. Como resultado de la complejidad de este tubo intestinal se desarrollan posteriormente el hígado y otros órganos del aparato digestivo. Por otra parte, al estudiar el desarrollo del sistema nervioso central describió que su esbozo era inicialmente una lámina simple, a partir de la cual se fueron formando el conducto nervioso y las vesículas cerebrales, esbozos, a su vez, de la futura médula espinal y el encéfalo.

De manera especial, Wolff posee el mérito de haber descrito por primera vez los mesonefros y los conductos mesonéfricos (esbozos respectivamente de los riñones embrionarios transitorios y de los conductos genitales del varón), los cuales, en su reconocimiento, son denominados cuerpos y conductos de Wolff.

Las tesis epigenetistas de Wolff se extienden a toda la naturaleza, pues abarcan en primer lugar, la concatenación universal, al considerar que todos los cuerpos se forman gradualmente bajo la influencia de leyes y procesos materiales,

que existen de manera objetiva, independientemente de la voluntad del hombre, en refutación al punto de vista idealista de las interpretaciones ovistas preformistas de los embriones descritos por Malpighi. Concluyó que las concepciones preformistas eran puras fábulas, porque el desarrollo embrionario va siempre de lo simple a lo complejo, mediante la formación e incorporación de nuevas partes que antes no existían, con lo cual contribuyó al conocimiento del desarrollo individual de los seres vivos, conocido como ontogénesis. Por esta razón es considerado fundador de la epigénesis científica y uno de los iniciadores de la embriología analítica experimental.

2.46. Embriología analítica experimental

La embriología analítica experimental es la etapa o período histórico del desarrollo de la embriología, que surge con la revolución de las ciencias naturales con el objetivo de estudiar desde posiciones epigenéticas los procesos morfogenéticos del desarrollo. Sus premisas fueron dadas por los descubrimientos del microscopio, la teoría celular, la estructura del disco embrionario, el desarrollo prospectivo de la diferenciación de las hojas germinativas o embrionarias y la teoría evolucionista de Charles Darwin, que sobre la base de los resultados experimentales de Gaspar Federico Wolff, desde finales del siglo XVIII, impulsaron el conocimiento y dominio de las técnicas biológicas experimentales, empleadas para profundizar las investigaciones de los mecanismos causales que rigen el desarrollo epigenético del embrión.

Los resultados de los trabajos experimentales de Lazzaro Pudding Spallanzani (1775) sobre la inseminación artificial en perras y la demostración de que los espermatozoides son los agentes fertilizantes que inician el desarrollo prenatal, abrieron las perspectivas necesarias que facilitaron el ulterior desarrollo exitoso de múltiples experimentos que contribuyeron al establecimiento de la base científico-metodológica de la teoría epigenética en su refutación al preformismo.

Heinrich Christian Pander (1794-1865), biólogo ruso de formación alemana, epigenetista consagrado, considerado el Padre de la embriología moderna, durante la discusión de su tesis doctoral en 1817 asestó un duro golpe a la teoría preformista, al describir y demostrar por primera vez la existencia de las 3 hojas germinativas o embrionarias (ectodermo, mesodermo y endodermo) a las que nombró en su conjunto blastodermo. A partir de estas se desarrolla el embrión de pollo, aunque la interpretación certera de la significación prospectiva de las hojas germinativas o embrionarias para el desarrollo embriológico, solo pudo ser revelada cuando Mathias Jakob Schleiden y Theodor Schwann formularon la teoría celular en 1839.

Karl Ernst Von Baer (1792-1876), biólogo alemán, crítico del darwinismo, considerado el fundador o verdadero padre de la embriología moderna, influenciado por Wolff y Pander, refutó el preformismo con sus aportes experimentales que le permitieron formular en 1828 la ley de la semejanza embrionaria, reconocida posteriormente como ley embrional de Baer. Según esta, en el desarrollo embrionario, la ontogénesis (estudio del desarrollo individual de un organismo aislado) de los animales superiores, repite la filogénesis (estudio del desarrollo comparado de las especies) de los animales inferiores. Entonces considera que en el embrión aparecen inicialmente los caracteres generales del tipo, luego los de la clase, del género, la especie y, por último, los de la embriología individual.

Sus seguidores (Charles Darwin, Fabiola Müller y Ernst Haeckel) la completaron en el siglo XIX y la erigieron como ley biogenética fundamental de la embriología, de gran utilidad en el estudio de la organogénesis. Así, por ejemplo, explica que en el desarrollo del sistema excretor urinario de los mamíferos se repite la filogénesis a través del desarrollo de los pronefros, mesonefros (riñones embrionarios transitorios) y los metanefros o riñones definitivos.

Por su parte, Karl Ernst Von Baer, en su obra Historia del desarrollo de los animales, editada en 1828, aportó a la teoría epigenética del desarrollo la descripción histológica del ovocito (óvulo) en el interior de folículos ováricos de Graaf en

una perra y, de esta manera, aportó nuevos conocimientos al estudio de la fertilización, que finalmente relacionó con sus estudios de blastocistos implantados en el útero de conejas. En fin, siguió el desarrollo de mamíferos que contribuyeron a la generalización del origen de los tejidos y órganos derivados de las hojas germinativas o embrionarias y ofreció así las argumentaciones científicas epigenetistas más completas de la era moderna sobre la reproducción en mamíferos.

Wilhem Roux (1850-1924), zoólogo y embriólogo alemán, considerado el fundador de la embriología analítica experimental, a fines del siglo XIX y principios del XX introdujo el método causal analítico con la concepción materialista mecanicista en sus experimentos en Alemania y logró su divulgación en el resto de Europa.

Realizó estudios experimentales con el sacrificio de una de las 2 blastómeras, para lo cual las pinchó con una aguja caliente, en el estadio biblastomeral del período inicial del cigoto de las ranas y obtuvo medio embrión; entonces el blastómero opuesto al sacrificio conllevaba un desarrollo deficiente.

Roux concluyó su teoría en mosaico sobre el desarrollo predeterminado del embrión; variante preformista que fue refutada por los trabajos experimentales realizados por Erich Heckel con otras técnicas de aislamiento de blastómeros en cigoto de sifonóforos; por Hans Driesch, con erizos de mar; por Oscar Hertwig y Hans Spemann con cigoto de tritón, con el empleo del lazo de un pelo y por F. Seidel, con cigotos de conejos mediante transferencia embrionaria intrauterina.

En todos los casos, todos ellos lograron el desarrollo de un embrión completo, ya que durante la segmentación los blastómeros aislados son capaces de autodiferenciarse. Tales contribuciones experimentales favorecieron el desarrollo de la teoría epigenetista en la embriología contemporánea, aunque Roux se halla alineado con la teoría del neopreformismo, con sus hipótesis sobre el desarrollo de los organismos en mosaico y el preformismo genético, con lo cual en la primera mitad del siglo XX, cobraba fuerza en biología el preformismo, a partir del determinismo genético, con los conceptos de gen y rasgos y las correlaciones matemáticas establecidas entre los cromosomas de las células sexuales y la transmisión de caracteres en el organismo adulto.

El neopreformismo hasta la primera mitad del siglo XX argumentaba que el fenotipo estaba preformado en el genotipo, lo cual fue superado con los estudios experimentales sobre la influencia del medio exterior en el desarrollo embrionario, gracias al progreso de la bioquímica, la biología molecular, el descubrimiento de la función de los ácidos nucleicos en la biosíntesis de proteínas y el desarrollo de la epigenética.

Conrad Hall Waddington, embriólogo y paleontólogo escocés, refutó en 1942 al neopreformismo, al demostrar que la herencia es más que la suma de genes; asimismo, profundizó en el término epigenética y argumentó el estudio de las interacciones entre el genotipo y el fenotipo en plantas, animales y seres humanos, sobre la base del análisis de cambios heredables en la estructura y organización de ADN genético, producidos por patrones de metilación, capaces de modular la influencia de la expresión del fenotipo del material genético, mediante factores ambientales sin afectar la secuencia de los genes.

De esta manera se refuta el determinismo genético, ya que la realización de los caracteres hereditarios del genotipo depende de la interacción de diferentes factores hereditarios y de las condiciones del medio para su expresión, lo que ha facilitado durante los últimos años el establecimiento de sustanciales avances en las investigaciones de los procesos epigenéticos de las células madre, con la finalidad de explotar sus características conductuales y morfofisiopatológicas en la medicina regenerativa y terapia celular. Es uno de los campos más prometedores en la futura aplicación clinicoterapéutica en pacientes con diabetes mellitus, en el control de la neurogénesis en las enfermedades de Alzheimer, demencia senil, Parkinson, la regeneración de los cardiomiocitos en el infarto del miocardio y los trasplantes de médula ósea en graves afecciones hematológicas benignas y/o malignas.

El Dr. C. Porfirio Hernández Ramírez, vicedirector de investigaciones del Instituto de Hematología e Inmunología en entrevista concedida para el periódico Granma, informó que estos avanzados procedimientos científicos son aplicados desde el 2004 en 14 de las 15 provincias de Cuba y ya son más de 8 295 los pacientes tratados con células madre tanto en angiología como en ortopedia y traumatología.

2.47. Plan de evaluaciones y exámenes en el embarazo

La maternidad es un proceso de gran impacto en la vida de una mujer y también en todo su entorno. A continuación, se describen los exámenes y controles por trimestre recomendados por el doctor Marcelo González, jefe del Departamento de Ginecología y Obstetricia de Clínica Alemana.



2.48. Primer trimestre

- 1-12 semanas Controles.

2.49. Primer control

El ginecólogo solicita exámenes de laboratorio para evaluar el estado de salud general de la madre.

2.50. Segundo control

El médico tratante entrega la orden para una ecografía que ayudará a determinar si el feto tiene riesgos de presentar alguna anomalía cromosómica o malformación congénita. También es útil evaluar el estado de salud general en cuyo caso se requieren análisis complementarios.

2.51. Exámenes

- Confirmación del embarazo, a través de un análisis de orina y/o sangre que detecta la presencia de la hormona gonadotropina coriónica humana (HCG).
- Examen de sangre, identifica la presencia potencial de: anemia, hepatitis B, sífilis, VIH y los niveles de azúcar en la sangre.

2.52. Evaluaciones

- Ecografía (11-14 semanas) permite calcular el riesgo personalizado de algunas condiciones o enfermedades tanto fetales (síndrome de Down o problemas al corazón), como materno (preeclampsia).
- Evaluación nutricional para embarazadas con sobrepeso, obesidad o bajo peso.
- Análisis psicológico para una detección precoz de factores de riesgo de trastornos del ánimo.
- Atención dental integral (para embarazadas) cuyo objetivo es diagnosticar y resolver problemas de salud bucal para reducir eventuales riesgos en la mamá y el hijo.

2.53. Segundo trimestre

- 13-26 semanas Controles.

Tercer control

Se solicitan exámenes para evaluar el curso del embarazo y detectar diabetes gestacional.

2.54. Exámenes

- Prueba de tolerancia a la glucosa, cuyo objetivo es conocer el estado y funcionamiento metabólico para detectar si existe diabetes gestacional. En este examen la madre toma un líquido (con cierta cantidad de glucosa) y se realizan análisis de sangre en ayunas, a los 60 y 120 minutos.

2.55. Evaluaciones

- Ecografía morfológica Doppler (22-25 semanas) se realiza para evaluar la anatomía fetal, medir el cuello uterino y hacer una evaluación doppler de las arterias uterinas de la madre.
- Evaluación de kinesiólogía para disminuir el riesgo de alteraciones de piso pélvico y dolor lumbo pélvico.

2.56. Tercer trimestre

- Controles de 27 semanas al fin del embarazo.

2.57. Cuarto control

Los exámenes solicitados durante los meses anteriores -que evalúan cómo el organismo de la madre se adapta a los constantes requerimientos fetales- se complementan con otros, cuyo objetivo es evaluar el curso del embarazo y preparar el parto.

2.58. Exámenes

- Cultivo vaginal (36-37 semanas), busca determinar si la embarazada es portadora de la bacteria estreptococo del grupo B. Si se confirma, se le administrarán antibióticos durante el parto para proteger a su hijo. Es el momento de inyectar gammaglobulina de incompatibilidad de RH (en caso necesario).

2.59. Evaluaciones

- Última ecografía (32-36 semanas) busca evaluar el peso fetal y proyectarlo al momento del parto. También, se estudia la función de la unidad feto placentaria (UFP).

2.60. Cuidados durante el embarazo

Recibir buen cuidado antes, durante y después de su embarazo es muy importante. Puede ayudar a su bebé a crecer y desarrollarse, y a mantenerlos a ambos saludables. Es la mejor manera de asegurar que su pequeño tenga un buen inicio para una vida saludable.

2.61. CUIDADO PRENATAL

Un buen cuidado prenatal incluye una buena alimentación y buenos hábitos de salud antes y durante el embarazo. Idealmente, usted debe hablar con su proveedor de atención médica antes de empezar a intentar quedar embarazada. He aquí algunas cosas que deberá hacer:

Elegir a un proveedor: Será necesario que elija un proveedor para su embarazo y parto. Este proveedor le ofrecerá servicios de cuidado prenatal, de parto y de posparto.

Tomar ácido fólico: Si está contemplando quedar embarazada, o si ya lo está, debe tomar un suplemento con al menos 600 microgramos (0.6 mg) de ácido fólico todos los días. Tomar ácido fólico reducirá el riesgo de ciertos defectos congénitos. Las vitaminas prenatales casi siempre contienen 600 microgramos (0.6 mg) de ácido fólico por cápsula o tableta.

2.62. También debería:

- Hablar con su proveedor sobre cualquier medicamento que tome. Esto incluye medicamentos de venta libre. Solo debe tomar los medicamentos que su proveedor considere que es seguro tomar mientras está embarazada.
- Evitar todo uso de alcohol y el uso de drogas recreativas y limitar la cafeína.
- Dejar de fumar, si lo hace actualmente.

Asistir a consultas y exámenes prenatales: Usted visitará muchas veces a su proveedor durante el embarazo para recibir cuidado prenatal. La cantidad de visitas y los tipos de exámenes que se le harán cambiarán según en qué punto de su embarazo se encuentre:

- Cuidado durante el primer trimestre
- Cuidado durante el segundo trimestre
- Cuidado durante el tercer trimestre

Hable con su proveedor sobre los distintos exámenes que se le practicarán durante el embarazo. Estos exámenes pueden ayudar a su proveedor a ver cómo se está desarrollando el bebé y a detectar cualquier problema con su embarazo. Los exámenes pueden incluir:

- Pruebas de ultrasonidos para ver cómo está creciendo su bebé y ayudar a establecer una fecha de nacimiento estimada
- Pruebas de glucosa para detectar diabetes gestacional
- Pruebas de sangre para detectar el ADN fetal normal en sangre
- Ecocardiografía fetal para revisar el corazón del bebé
- Amniocentesis para buscar defectos congénitos y problemas genéticos
- Prueba de translucencia nuchal (ultrasonido vaginal) para buscar problemas con los genes del bebé
- Análisis en busca de enfermedades de transmisión sexual
- Exámenes de tipo de sangre como Rh y ABO
- Exámenes de sangre para anemia
- Exámenes de sangre para hacer seguimiento a cualquier enfermedad crónica que haya tenido antes de quedar en embarazo

Según sus antecedentes familiares, puede elegir hacerse pruebas de detección de problemas genéticos. Hay muchas cosas que debe pensar antes de realizar pruebas genéticas. Su proveedor puede ayudarle a decidir si esto es lo mejor para usted.

Si usted tiene un embarazo de alto riesgo, podría ser necesario que consulte a su proveedor con mayor frecuencia, y que se realice exámenes adicionales.

2.63. Qué esperar durante el embarazo

Su proveedor hablará con usted sobre cómo manejar las molestias comunes del embarazo como lo son:

- Náuseas del embarazo
- Dolores de espalda, de piernas y otros dolores que se presentan en el embarazo
- Problemas para dormir
- Cambios en la piel y el cabello
- Sangrado vaginal en las primeras etapas del embarazo

No hay dos embarazos iguales. Algunas mujeres tienen síntomas leves, o muy pocos síntomas durante el embarazo. Muchas mujeres trabajan durante todo el término y viajan mientras están embarazadas. Otras podrían necesitar disminuir sus horas o dejar de trabajar. Algunas mujeres requieren reposo en cama durante algunos días o posiblemente semanas para tener un embarazo saludable.

2.64. Posibles complicaciones del embarazo

El embarazo es un proceso complejo. Si bien muchas mujeres tienen embarazos normales, pueden presentarse complicaciones. Sin embargo, presentar una complicación no quiere decir que no tendrá un bebé saludable. Más bien, significa que su proveedor la vigilará de cerca y cuidará especialmente de usted y de su bebé durante el resto de su término.

2.65. Las complicaciones comunes incluyen:

- Diabetes durante el embarazo (diabetes gestacional).
- Presión arterial alta durante el embarazo (preeclampsia). Su proveedor hablará con usted sobre cómo cuidarse si tiene preeclampsia.
- Cambios prematuros o pretérmino en su cuello uterino.
- Problemas con la placenta. Es posible que cubra el cuello uterino, que se aleje de la matriz o que no esté funcionando tan bien como debería.
- Sangrado vaginal.
- Trabajo de parto prematuro.
- Que su bebé no esté creciendo bien.
- Que su bebé presente problemas de salud.

Pensar en los posibles problemas puede ser atemorizante. Pero es importante estar al tanto de manera que pueda informar a su proveedor si nota síntomas inusuales.

2.66. Trabajo de parto y alumbramiento

Hable con su proveedor sobre lo que puede esperar durante el trabajo de parto y el alumbramiento. Puede comunicar sus deseos preparando un plan de parto. Hable con su proveedor sobre lo que debe incluir en su plan de parto. Puede querer incluir cosas como:

- Cómo desea manejar el dolor durante el trabajo de parto, incluso si desea o no recibir un bloqueo epidural
- Sus sentimientos sobre la episiotomía
- Qué sucedería si requiere una cesárea
- Sus sentimientos sobre un parto asistido con fórceps o con ayuda de ventosas
- Quién desea que esté con usted durante el parto

También es buena idea hacer una lista de las cosas que debe llevar al hospital. Empaque una maleta con anticipación para tenerla lista cuando comience el trabajo de parto.

Conforme se acerque la fecha esperada para el parto, notará ciertos cambios. No siempre es fácil notar cuándo comenzará el trabajo de parto. Su proveedor podrá decirle cuándo es momento de visitarlo para hacerse un examen o dirigirse al hospital para el parto.

Hable con su proveedor sobre lo que sucede si supera la fecha esperada de parto. Según su edad y factores de riesgo, su proveedor podría tener que provocar el parto entre la semana 39 y la semana 42, aproximadamente.

Una vez que comienza el trabajo de parto, puede utilizar una serie de estrategias para sobrellevarlo.

2.67. Qué esperar luego del nacimiento de su bebé

Tener un bebé es un hecho emocionante y maravilloso. También implica mucho trabajo para la madre. Usted necesitará cuidarse en las primeras semanas luego del alumbramiento. El tipo de cuidado que necesitará dependerá de cómo dio a luz a su bebé.

Si tuvo un parto vaginal, probablemente pasará 1 o 2 días en el hospital antes de irse a casa.

Si tuvo una cesárea se quedará en el hospital por 2 o 3 días antes de irse a casa. Su proveedor le explicará cómo cuidarse usted sola cuando regrese a casa conforme se recupera.

Si usted es capaz de amamantar, hacerlo tiene muchos beneficios. También puede ayudarle a perder el peso que subió durante el embarazo.

Téngase paciencia mientras aprende a amamantar. Aprender las habilidades necesarias para amamantar a su bebé puede llevar de 2 a 3 semanas. Hay mucho que aprender, como:

- Cómo cuidar sus senos
- La posición del bebé para amamantarlo
- Cómo superar cualquier problema con el amamantamiento
- Extracción y almacenamiento de leche materna
- Cambios en la piel y el pezón a causa del amamantamiento
- El mejor momento para amamantar

Si necesita ayuda, hay muchos recursos disponibles para las madres primerizas.

2.68. Cuando llamar al proveedor de atención médica:

Llame a su proveedor si está o cree que está embarazada y:

- Toma medicamentos para diabetes, enfermedad de la tiroides, convulsiones, depresión, presión arterial alta o cualquier otra afección médica
- No está recibiendo cuidado prenatal
- No puede manejar las molestias comunes del embarazo sin tomar medicamentos
- Podría haber estado expuesta a una infección de transmisión sexual, a químicos, a radiación o a otras sustancias tóxicas

2.69. Consulte a su proveedor inmediatamente si está embarazada y tiene:

- Fiebre, escalofrío o micción dolorosa
- Sangrado vaginal

- Dolor abdominal intenso
- Traumatismo físico o trauma emocional grave
- Ruptura de fuente (ruptura de membranas)
- Poco o ningún movimiento del bebé en la segunda mitad de su embarazo

2.70. Precauciones durante el embarazo

Si se acaba de enterar de que está embarazada, lo más probable es que las preocupaciones se entremezclen con la ilusión y la alegría que siente. ¿La taza de café que se tomó ayer o el vaso de vino que se bebió durante una cena el fin de semana pasado deberían ser motivo de preocupación?

Durante el embarazo, lo que una mujer no se introduce en el cuerpo (o aquello a lo que no lo expone) puede resultar casi tan importante como lo que sí se introduce en el cuerpo. Pero preocuparse por cada pequeña cosa que haga o a la que se exponga puede hacer de estos tres trimestres que se avecinan algo sumamente estresante. Saber qué puede ser nocivo para su bebé y qué no le puede hacer ningún daño puede ayudar a tranquilizar su mente.

Hable con su médico o con otro profesional que atienda su embarazo sobre qué es lo que debe evitar por completo, qué es lo que debe limitar o reducir y qué es lo que solo lo debe tener en consideración.

He aquí algunas de las cosas sobre las que debe estar bien informada:

- Viajar en avión
- El alcohol
- Los edulcorantes artificiales (sustitutos del azúcar)
- Los aerosoles o espráis para insectos (insecticidas, pesticidas y repelentes)
- La cafeína
- Algunos alimentos y algunas bebidas
- Limpiar el cajón de los excrementos del gato
- Teñirse el cabello
- Ejercicios de alto impacto
- Sustancias químicas de uso doméstico
- La exposición al plomo
- Los medicamentos: de venta libre o de venta con receta médica
- El sobrecalentamiento (baños calientes, saunas, mantas eléctricas, etc.)
- Las drogas recreativas
- Los autobronceadores
- La actividad sexual
- Fumar
- Beber agua del grifo
- Los blanqueadores dentales
- Las vacunas

- Las radiografías

2.71. ¿Qué más debería saber?

Aunque hay algunas cosas que no son seguras durante el embarazo, trate de no preocuparse demasiado. Confíe en su sentido común; si hay algo que no necesita hacer justo ahora y que podría ser arriesgado para su bebé, evite hacerlo y hable con su médico sobre ello. Él o ella le puede explicar los posibles riesgos para usted y/o para el bebé y hasta le puede dar el visto bueno sobre algo que usted creía que no podría hacer hasta después de dar a luz.

Recuerde que cuidarse bien es lo mejor que puede hacer para mantenerse sana y para mantener sano a su bebé.

2.72. Nutrición en el embarazo: Alimentos que debes evitar durante el embarazo

Más alimentos de los que imaginas pueden afectar tu salud o la de tu bebé. Descubre qué alimentos debes evitar durante el embarazo.



Quieres lo mejor para tu bebé. Es por eso que agregas fruta en rodajas a tu cereal fortificado para el desayuno, cubres tus ensaladas con garbanzos y comes almendras. ¿Pero sabes qué alimentos evitar cuando estás embarazada? Aquí te brindamos ayuda para entender los aspectos básicos de la nutrición durante el embarazo.

2.73. Evita mariscos con elevada cantidad de mercurio.

Los mariscos pueden ser una excelente fuente de proteínas, y los ácidos grasos omega-3 de muchos pescados pueden favorecer el desarrollo del cerebro y de los ojos del bebé. Sin embargo, algunos pescados y mariscos contienen niveles de mercurio que pueden ser peligrosos. Demasiado mercurio podría dañar el sistema nervioso en desarrollo del bebé.

Cuanto más grande y viejo sea el pescado, posiblemente más mercurio contenga. Durante el embarazo, la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, por sus siglas en inglés) te recomienda no comer lo siguiente:

- Atún patudo
- Caballa gigante
- Marlín
- Reloj anaranjado
- Pez espada
- Tiburón
- Blanquillo

Entonces, ¿qué es seguro? Algunos tipos de mariscos contienen poco mercurio. Según las Pautas alimentarias para los estadounidenses de 2020-2025, se recomiendan de 8 a 12 onzas (de 224 a 336 gramos), que equivalen a 2 o 3 porciones, de marisco a la semana durante el embarazo. Opta por:

- Anchoas

- Bagre
- Bacalao
- Arenque
- Atún enlatado bajo en calorías
- Ostras del Pacífico
- Abadejo
- Salmón
- Sardinas
- Sábalo
- Camarones
- Tilapia
- Trucha

Sin embargo, limita el atún blanco (albacora) a 6 onzas (168 gramos) por semana.

2.74. Evita los mariscos crudos, semicrudos o contaminados

Para evitar las bacterias o los virus dañinos en los mariscos:

- **Evita el pescado y los mariscos crudos.** Algunos ejemplos de alimentos crudos o poco cocidos que deben evitarse son el sushi, el sashimi, el ceviche y las ostras, vieiras o almejas crudas.
- **Evita los mariscos refrigerados y no cocinados.** Algunos ejemplos son los mariscos etiquetados como estilo nova, lox, kipper, ahumados o cecina. Está bien comer mariscos ahumados si son un ingrediente de una cazuela u otro plato cocinado. Las versiones enlatadas y no perecederas también son seguras.
- **Comprende el significado de los avisos de pesca locales.** Si comes pescado de aguas locales, presta atención a los avisos locales de pesca, especialmente si la contaminación del agua es un problema. Si no sabes si el pescado que ya comiste es seguro, no comas más pescado esa semana.
- **Cocina bien los mariscos.** Cocina el pescado a una temperatura interna de 145 °F (63 °C). El pescado estará listo cuando se desarme con facilidad y todas sus partes se vean opacas. Cocina los camarones, las langostas y las vieiras hasta que estén blancos como la leche. Cocina las almejas, los mejillones y las ostras hasta que se abran las conchas. Desecha las que no se abran.

2.75. Evita la carne mal cocida, aves y huevos

Durante el embarazo, tienes un mayor riesgo de intoxicación alimentaria bacteriana. Tu reacción podría ser más grave que si no estuvieras embarazada. Rara vez, la intoxicación alimentaria también afecta al bebé.

Para prevenir las enfermedades que transmiten los alimentos:

- **Cocina bien todas las carnes y aves de corral antes de comer.** Utiliza un termómetro para carne.
- **Cocina los perritos calientes y las carnes hasta que estén calientes, o evítalos completamente.** Pueden ser focos de una enfermedad rara pero potencialmente grave transmitida por los alimentos que se conoce como listeriosis.
- **Evita los patés y las pastas de carne refrigerados.** Sin embargo, las versiones enlatadas y no perecederas son seguras.
- **Cocina los huevos hasta que las yemas y las claras estén duras.** Los huevos crudos pueden estar contaminados con bacterias dañinas. Evita los alimentos hechos con huevos crudos o parcialmente cocidos, como el ponche de huevo, la masa cruda y la salsa holandesa recién hecha o hecha en casa, y el aderezo para ensalada César.

2.76. Evita los alimentos no pasteurizados

Muchos productos lácteos bajos en grasa, como la leche descremada, el queso mozzarella y el requesón, pueden ser una parte saludable de tu dieta. Cualquier cosa que contenga leche no pasteurizada, sin embargo, está prohibida. Estos productos podrían provocar enfermedades transmitidas por los alimentos.

Evita los quesos blandos, como el brie, el feta y el queso azul, a menos que estén claramente etiquetados como pasteurizados o hechos con leche pasteurizada. Además, evita beber jugo no pasteurizado.

2.77. Evita las frutas y verduras que no han sido lavadas

Para matar cualquier bacteria dañina, lava cuidadosamente todas las frutas y verduras crudas. Evita el germen crudo de cualquier tipo — incluyendo alfalfa, trébol, rábano y frijol mungo — que también puede contener bacterias que causan enfermedades. Asegúrate de cocinar el germen muy bien.

2.78. Evita el exceso de cafeína

Aunque la cafeína puede traspasar la placenta, los efectos en el bebé no están claros. Para estar seguros, el proveedor de atención médica podría recomendarte limitar la cantidad de cafeína que tomas durante el embarazo a menos de 200 miligramos (mg) al día o evitar su consumo.

Para que te hagas una idea, una taza de café de 8 onzas (240 mililitros o ml) contiene unos 95 mg de cafeína, una taza de té de 8 onzas (240 ml) contiene unos 47 mg y una bebida gaseosa con cafeína de 12 onzas (360 ml) contiene unos 33 mg.

2.79. Evita el té a base de hierbas

Hay pocos datos sobre los efectos de hierbas específicas en los bebés en desarrollo. Por lo tanto, evita beber té de hierbas a menos que tu proveedor de atención médica te lo autorice, incluso los tipos de té de hierbas comercializados específicamente para el embarazo a las mujeres embarazadas.

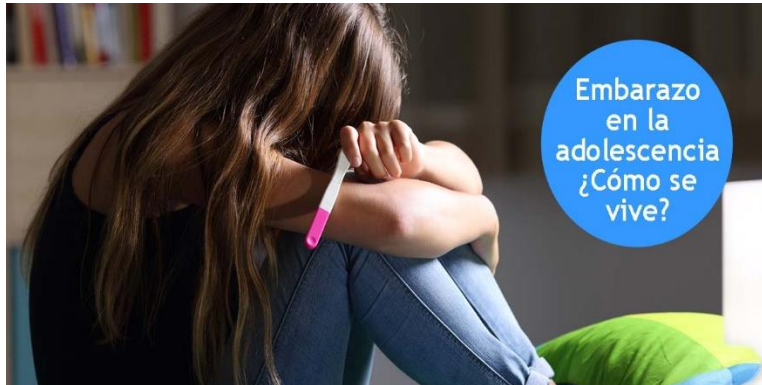
2.80. Evita el alcohol

No existen pruebas que indiquen que consumir alcohol sea seguro durante el embarazo. La apuesta más segura es evitar el alcohol por completo.

Considera los riesgos. Beber alcohol durante el embarazo conlleva un mayor riesgo de aborto espontáneo y muerte fetal intraútero. Beber alcohol también puede provocar el síndrome alcohólico fetal, que puede causar deformidades faciales y discapacidad intelectual.

Si te preocupa el alcohol que bebiste antes de saber que estabas embarazada o crees que necesitas ayuda para dejar de beber, consulta al proveedor de atención médica.

2.81. Embarazo en la adolescencia: causas y riesgos



El embarazo en la adolescencia es un problema grave que afecta a millones de mujeres en todo el mundo pero, sobre todo, en regiones pobres de África, Asia, Latinoamérica y Europa.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) calcula que aproximadamente 17 millones de adolescentes dan a luz cada año. No es ninguna casualidad que el embarazo precoz sea la segunda causa de mortalidad en chicas de 15 a 19 años.

La situación puede deberse a varios factores, pero el contexto suele ser similar. Son jóvenes que viven en zonas pobres y que, por tradición o por cultura, no valoran alternativas al embarazo adolescente.

Sin embargo, es muy importante conocer las causas del embarazo en la adolescencia, los riesgos que tiene asociados y también las consecuencias que puede provocar en la madre, el niño o la niña e incluso su impacto familiar.

Causas del embarazo en la adolescencia

Dos de las principales causas del embarazo en la adolescencia están directamente relacionadas con el nivel de vida y la pobreza de los habitantes de un país, son:

- Relaciones sexuales sin el uso de métodos anticonceptivos.
- Uso erróneo o equivocado de los mismos.
- El matrimonio adolescente y el rol tradicional que algunas sociedades todavía asignan a las mujeres.

Estas dos realidades explican por qué Níger, si bien ha ido reduciendo en los últimos veinte años los embarazos de madres adolescentes, todavía mantiene una triste ratio de 200 madres adolescentes por cada 1 000 mujeres.

Sin embargo, son países latinoamericanos los que siguen al país subsahariano: Nicaragua, República Dominicana, Guatemala, Honduras o Venezuela mantienen altas cifras que superan el 10 % de mujeres embarazadas en la adolescencia.

Incluso en países como Argentina (55), EE.UU. (33), Canadá (14) o España (11) las cifras son demasiado elevadas pese a las políticas educativas concretas que han permitido reducir el número de embarazos adolescentes en todos estos contextos.

En los países desarrollados, la media de edad a partir de la que se empiezan a tener relaciones sexuales es una de las causas principales, si bien ha sido complicado comprender esto en sociedad y aplicar políticas educativas que enseñen una sexualidad responsable.

Hoy, la educación sexual trabaja en los siguientes escenarios para evitar embarazos adolescentes:

- Advierte de los peligros del consumo de drogas y de bebidas alcohólicas en sí mismo y de sus consecuencias: desinhibición, falta de reflexividad, impulsividad, etcétera.
- Presión social e idealización del embarazo en la adolescencia como formas de lograr aceptación en sus círculos cercanos (amistades y compañeros y compañeras de clase, principalmente).
- Falta de información y difícil acceso a una buena educación sexual, así como desatención o rechazo de los padres para hablar de estos temas de una forma abierta y natural.

Aunque estas son las principales causas, en los países desarrollados también está comprobado que hay algunos indicadores que pueden aumentar el riesgo: un desarrollo sexual temprano, carencias en el núcleo familiar o padres y madres adolescentes, o abusos sexuales y violaciones.

2.82. Riesgos del embarazo en la adolescencia

Una vez entendemos cuáles son las principales causas, es importante hacer hincapié en las consecuencias y riesgos que supone un embarazo adolescente. La frase que resume gran parte del problema la redactó la Organización Mundial de la Salud: “la adolescencia es el periodo de vida en el cual el individuo adquiere la capacidad reproductiva, transita los patrones psicológicos de la niñez a la adultez y consolida la independencia socioeconómica”.

En el caso de los embarazos precoces, esta realidad se hace añicos, pero eso no es lo peor: cuanto más joven es la madre, más peligrosa es esta situación: malnutrición, partos prematuros, niños y niñas con trastornos en el desarrollo y malformaciones, así como un 50 % de probabilidades más de morir en las primeras semanas de vida; en la madre: todas las complicaciones médicas del feto en desarrollo también le afectan a nivel físico, pero, además, en muchos casos

suponen:

- Falta de atención médica por desconocimiento del embarazo.
- Riesgo de preeclampsia y eclampsia.
- Riesgo de fístula obstétrica, una lesión invisibilizada y con efectos devastadores sobre la vida de miles de mujeres.
- Alta mortalidad de la madre.
- Complicaciones debido a los abortos clandestinos, como sepsis o hemorragias graves.
- Embarazo unido a enfermedades de transmisión sexual.

2.83. Consecuencias del embarazo en la adolescencia

Tanto a nivel psicológico como también social, las consecuencias del embarazo en la adolescencia pueden ser muy graves. Estas son algunas de las que nos encontramos de forma habitual:

- Abandono de los estudios: sobre todo dependiendo del contexto y el nivel socioeconómico de la familia.
- Abortos: tanto provocados como espontáneos, además de los riesgos de caer en el mercado negro en países donde esta práctica no está legalizada.
- Inestabilidad familiar: es frecuente que la relación entre los progenitores no dure mucho y que, al tratarse de adolescentes a cargo de hijos, se desarrolle un ambiente familiar inestable.
- Natalidad no controlada: en países en vías de desarrollo, implica tener un mayor número de hijos sin poner medidas de control que eviten esta situación.

- Problemas psicológicos: las madres adolescentes a menudo sienten miedo a ser rechazadas, ansiedad y estrés, así como también sufren problemas familiares, rechazo del bebé o desarrollan otros trastornos emocionales de gravedad.
- Dependencia: a menudo estas madres están en una situación de necesidad económica y afectiva que le vincula a relaciones familiares disfuncionales y perjudiciales.

2.84. Prevención del embarazo en la adolescencia

Muchos de estos obstáculos están hallando respuesta en una necesaria educación en la igualdad de género y en políticas que ayudan a empoderar a las mujeres y sus derechos en la sociedad. De esta manera, se busca el mejor modo de conseguir un cambio en la tradición, el rol social o una mejor situación socioeconómica. La pobreza tiene la misma relación directa en el embarazo adolescente en Bangladesh, Níger o en el 30 % de la población británica de ingresos bajos, salvando las distancias, puesto que una persona en situación de pobreza o exclusión en Reino Unido no sufre las mismas carencias que una persona en situación de pobreza en la India.

Por tanto, algunas de las medidas efectivas con la que podemos fomentar la prevención del embarazo en la adolescencia son las siguientes:

- Ofrecer programas de concienciación sobre la prevención del embarazo.
- Fomentar una educación sexual en las escuelas que advierta de los riesgos del embarazo en la adolescencia, así como del embarazo unido a enfermedades de transmisión sexual.
- Concienciar a nivel familiar la importancia de prevenir estas situaciones, así como también ayudar a reconocer los síntomas del embarazo en adolescentes, para que puedan ayudar a sus hijas lo antes posible.
- Promover empoderar a las mujeres y que aprovechen sus derechos en la sociedad.
- Impulsar programas de Salud Pública que puedan ayudar a las adolescentes a prevenir embarazos.
- Concienciar y ofrecer diferentes métodos anticonceptivos que permitan evitar los embarazos no deseados en la adolescencia.

Desde Ayuda en Acción creemos que trabajar por un mundo donde se termine con el embarazo en la adolescencia es crear políticas educativas y campañas de concienciación que permitan llevar los recursos anticonceptivos y la información necesaria a cualquier país, entendiendo y dando respuesta a los problemas que se derivan de cada contexto concreto. Con tu ayuda, seguimos luchando por los derechos de las mujeres.

2.85. Por qué Bolivia es el país con mayor cantidad de embarazos adolescentes en América Latina



Bolivia es, por amplio margen, el país de toda Latinoamérica donde más embarazos adolescentes se producen.

No se trata solamente de un problema de falta de información y educación sexual para adolescentes, o de poco acceso a métodos anticonceptivos.

Estadísticas señalan que las menores cada vez están más expuestas a ser víctimas de trata de personas con fines de explotación sexual, violencia de género, violaciones, secuestros y otros delitos que agudizan el problema del embarazo adolescente en Bolivia y el resto de la región.

El más reciente informe sobre el "Estado de la población mundial", del Fondo de las Naciones Unidas para la Población (UNFPA, por sus siglas en inglés), señala que la tasa de natalidad en mujeres entre 15 y 19 años en Bolivia es de 116 por cada 1.000 en ese país.

Mientras que el promedio regional de partos en adolescentes es de 77 por cada 1.000.

- Un asesinato, violaciones, maltratos y más de 200 fugas: el espeluznante historial del Hogar Seguro Virgen de la Asunción, el albergue de Guatemala en el que murieron 40 menores

El reporte, presentado a fines del año pasado, indica que detrás de Bolivia se encuentran Honduras, donde 101 adolescentes dan a luz por cada 1.000, y Venezuela, con 95 casos en cada millar de mujeres.

Bolivia se ubica, además, sólo detrás de Haití como el país con mayor mortalidad materna y en este parámetro duplica el promedio latinoamericano.

La tasa de mortalidad materna en ese país es de 206 por cada 100.000 nacidos vivos, mientras que en América Latina el promedio es de 92 en cada 100.000.

2.86. ¿Las causas en Bolivia?

Expertos consultados por BBC Mundo señalaron que el fenómeno del embarazo adolescente es un problema cada vez más grande en varios países de América Latina.

Alberto Castro, oficial de Salud Sexual y Reproductiva de UNFPA en Bolivia, le explicó a BBC Mundo que la legislación de ese país es avanzada en cuanto a sexualidad, pero que hay aspectos que deben mejorarse.

- Cuáles son las (no tan obvias) señales que pueden revelar que un niño es víctima de abuso

"La Constitución boliviana incluye importantes avances, pero ahora luchamos porque el Estado amplíe el acceso de adolescentes a la educación sexual, la prevención y la salud", explicó el funcionario.

El representante de UNFPA añadió que, entre los motivos del crecimiento del embarazo adolescente en Bolivia, está la ausencia de educación integral sobre sexualidad.

"Lo que falta no son anticonceptivos, sino una demanda informada de ellos. Los adolescentes tienen una vida sexual sin información, educación, ni salud apropiadas", añadió.

Ante tal situación, el gobierno boliviano anunció que programas en todos los municipios del país para brindar información a los jóvenes sobre cómo prevenir embarazos no deseados.

Bajo el lema de "Vivir mi sexualidad responsablemente", el Ministerio de Salud boliviano realiza ferias educativas.

En una declaración a medios bolivianos, la ministra de Salud, Ariana Campero, destacó que gracias a los programas que se implementan, los casos de embarazos precoces se han reducido en los últimos años.

Según cifras del gobierno boliviano reportadas en 2016, la tasa de fecundidad en mujeres de 15 a 19 años es de 88 nacimientos por cada 1.000.

El partido de Evo Morales, además, intenta ampliar las causales de práctica de un aborto legal en razón a la forma en la que se produjo el embarazo, la condición socioeconómica, la edad y la situación familiar de la mujer afectada.

De acuerdo al oficialismo boliviano, el 10% de las muertes de mujeres en ese país se producen por abortos mal practicados.

UNFPA señala que existe un vínculo entre los altos índices de embarazo adolescente y elevada la mortalidad materna en Bolivia, pues los embarazos en menores son en sí embarazos de riesgo.

A pesar de la estadística, sectores como la Iglesia católica, el gremio de médicos y partidos de oposición están en contra de la propuesta de ley para ampliar las causales de aborto legal en ese país.

2.87. ¿Quiénes son las víctimas?

Además de las cifras del reporte de UNFPA, encuestas y estudios hechos en Bolivia señalan que el porcentaje de mujeres entre 10 y 19 años que ya son madres o se encuentran embarazadas oscila entre el 18% y el 23%.

Alberto Castro explicó que, de acuerdo con los datos disponibles, los casos se multiplican en familias de condiciones socioeconómicas precarias y niveles de estudio bajos.

Además, el embarazo adolescente en Bolivia es un fenómeno más fuerte en las áreas rurales que en las ciudades.

Por su parte, Miriam Suárez, directora de Casa de La Mujer, una organización independiente con sede en la ciudad boliviana de Santa Cruz, explicó que el embarazo adolescente es un reflejo de la desigualdad y la discriminación.

- ¿Cómo hay que tratar a los agresores sexuales cuando son menores de edad?

"¿Dónde se encuentra la mayor cantidad de embarazos de menores? ¿En los colegios privados con familias estables o en las áreas con menores recursos de donde las niñas huyen para escapar de la pobreza y la violencia?", comentó Suárez.

La representante de Casa de la Mujer acotó que, en muchos casos, las adolescentes ven "como una tabla de salvación" a personas que terminan abusando de ellas y dejándolas embarazadas.

"Los embarazos no deseados de menores están relacionados a la pobreza, a la falta de salud y educación. Muchas veces se trata de abusos del entorno más cercano como los parientes, profesores o los 'amigos' de los padres", afirmó Suárez.

2.88. El flagelo de la trata y la violencia

A todo lo anterior hay que añadirle otros delitos relacionados con la trata de personas, la prostitución infantil, la violencia sexual y la violencia sexual comercial.

Para Castro, de UNFPA, en el caso de la trata de personas en Bolivia "fue todo un cambio social, pues hasta hace pocos años lo que sucedía no era ni una muestra de lo que ocurre ahora".

Según la Fiscalía General de Bolivia, los casos de trata anuales se han duplicado en los últimos cinco años.

Entre 2012 y fines de 2015 se registraron 2.119.

Además, 7 de cada 10 mujeres reconocen haber sufrido alguna forma de abuso o acoso sexual.

"Las menores son el objetivo más codiciado por los tratantes. Es un fenómeno nuevo que ha crecido de manera sorprendente en toda la región", afirma Suárez.

La directora de Casa de la Mujer añade que las menores logran salir de las redes de la trata con múltiples abortos, muchas veces mal practicados, y en varias oportunidades con más de un hijo.

"Lamentablemente, para una niña o adolescente acceder a la justicia en estos casos es muy difícil. No sólo porque el sistema judicial es poco efectivo, sino porque los tratantes amedrentan a las menores", explicó.

Suárez señaló que las jóvenes que logran escapar o son rescatadas "hablan una vez y después se encierran. Ya no dicen nada".

"Se van con sus familias o abandonan la ciudad por los amedrentamientos".

La activista reconoce que así es muy difícil, pero al igual que UNFPA o el gobierno boliviano, insiste en que los esfuerzos para contener este problema deben surgir de todos los sectores de la sociedad.

CONCLUSIONES

El estudio realizado permite presentar las siguientes:

El desarrollo embrionario es el período desde la fecundación hasta el nacimiento del nuevo ser, aunque no exista fecundación, como sucede en los casos de partenogénesis

Las Etapas del desarrollo embrionario son:

- Fecundación: Es la unión de las dos células reproductoras, de sexos contrarios, los gametos, hasta que se funden en uno solo los respectivos núcleos y parte del citoplasma.
- Segmentación: Es la repetida división por mitosis del óvulo fecundado hasta llegar al estado de blástula, dando lugar a numerosos blastómeros.
- La gástrula: Es una fase del desarrollo embrionario de los metazoos, que sucede a la de blástula, y que produce en general por invaginación de ésta, con formación de un saco de pared doble, cuya cavidad, el intestino primitivo.

La ontogenia describe el desarrollo de un organismo, desde el óvulo fertilizado hasta su forma adulta. La ontogenia es estudiada por la biología del desarrollo

La filogenia es la parte de la biología que estudia la evolución de las especies de forma global, en contraposición a la ontogenia, que estudia la evolución del individuo.

Preformismo y epigénesis en la historia de la embriología

La historia del preformismo y la epigénesis está íntimamente relacionada con la influencia de la filosofía a las ciencias naturales, a la medicina, la anatomía, la fisiología, la histología, la obstetricia, la biomedicina y la ingeniería tisular, que a través de relaciones de contrarios dialécticos han dado el impulso científico-metodológico necesario que ha permitido argumentar en forma convincente el valor teórico de las descripciones, leyes y teorías que rigen el desarrollo epigenetista de la embriología, lo cual ha facilitado su aplicación clinicoterapéutica para la solución de múltiples problemas, tales como: la diabetes mellitus, el control de la neurogénesis en las enfermedades de Alzheimer, demencia senil, Parkinson, la regeneración de los cardiomiocitos en el infarto del miocardio y los trasplantes de médula ósea en graves afecciones hematológicas benignas o malignas, por lo que el preformismo ha sido superado por la epigénesis en la embriología contemporánea.

¿Qué cuidados debe tener la madre en etapa de gestación?

Solo debe tomar los medicamentos que su proveedor considere que es seguro tomar mientras está embarazada. Evitar todo uso de alcohol y el uso de drogas recreativas y limitar la cafeína. Dejar de fumar, si lo hace actualmente.

LAS CONSECUENCIAS del embarazo a temprana edad

El embarazo durante los primeros años después de la pubertad aumenta el riesgo de aborto espontáneo, obstrucción del parto, hemorragia posparto, hipertensión relacionada con el embarazo y afecciones debilitantes durante toda la vida, como la fístula obstétrica.

RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en el presente estudio permiten por las siguientes:

Gracias a los conocimientos de la embriología humana se conoce mucho mejor todo lo relacionado con el desarrollo normal del embrión, así como las posibles causas de las malformaciones.

historia de la embriología

Embriología moderna es cada vez más una ciencia morfo-fisiológica que utiliza nuevos métodos de trabajo aportados por el progreso de las ciencias.

Para que él bebe se mantenga sano, es importante que:

1. No fume ni tome alcohol.
2. Te alimentes saludablemente y tomes suficiente ácido fólico.
3. Manténganse activa físicamente.

Cinco recomendaciones para la prevención del embarazo en adolescentes

1. Los gobiernos municipales deben asegurar la inversión local para la oferta de servicios de Atención Integral a Adolescentes (AIDA), para el cuidado de su salud integral, incluida su salud sexual y reproductiva.
2. Mejorar la calidad y calidez de la atención a adolescentes en los establecimientos de salud, a través de la capacitación al personal, la aplicación de protocolos específicos, la disponibilidad de insumos anticonceptivos y suministros esenciales en salud sexual y reproductiva, así como la referencia a servicios especializados en los casos en que así se requiera.
3. Mejorar la coordinación intersectorial en salud, protección (SLIM y DNA), justicia y educación, para la atención de casos de embarazo en niñas y adolescentes como consecuencia de la violencia sexual.
4. Mejorar los registros administrativos para contar con datos confiables y actuales sobre el embarazo en niñas y adolescentes para la toma de decisiones en base a la evidencia.
5. Desarrollar estrategias para implementar la educación integral de la sexualidad dentro y fuera de las unidades educativas, en el contexto actual de la pandemia, para que las y los estudiantes cuenten con herramientas e información para una vida y salud plenas. Se debe involucrar, cada vez más, a la comunidad y a las familias para cambiar aquellas creencias y normas culturales que fomentan prácticas nocivas como la naturalización de un embarazo a temprana edad o las uniones tempranas forzadas.

Bibliografía:

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-39485257#:~:text=Mientras%20que%20el%20promedio%20regional,de%2077%20por%20cada%201.000.&text=El%20reporte%20%20presentado%20a%20fines,en%20cada%20millar%20de%20mujeres.>

https://es.wikipedia.org/wiki/Embriog%C3%A9nesis_humana

<https://es.wikipedia.org/wiki/Embriolog%C3%ADa#:~:text=Proporciona%20conocimientos%20acerca%20del%20comienzo,variaciones%20en%20la%20estructura%20humana.>

<https://ayudaenaccion.org/blog/mujer/embarazo-adolescencia/>

<https://www.mayoclinic.org/es/healthy-lifestyle/pregnancy-week-by-week/in-depth/pregnancy-nutrition/art-20043844>

<https://www.monografias.com/trabajos81/la-embriologia/la-embriologia2>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Espermatozoide>

<https://cuidateplus.marca.com/reproduccion/fertilidad/diccionario/ovulo.html#:~:text=Los%20%C3%B3vulos%20son%20las%20c%C3%A9lulas,en%20las%20trompas%20de%20Falopio.>

[https://www.natalben.com/fecundacion/como-se-produce#:~:text=El%20%C3%B3vulo%20es%20fecundado%20en,entre%206%20y%207%20d%C3%ADas\).](https://www.natalben.com/fecundacion/como-se-produce#:~:text=El%20%C3%B3vulo%20es%20fecundado%20en,entre%206%20y%207%20d%C3%ADas).)

<https://www.reproduccionasistida.org/embarazo-mes-a-mes/embrion-a-los-2-meses-de-embarazo/>

https://es.wikipedia.org/wiki/Embriolog%C3%ADa#De_Arist%C3%B3teles_a_1750

<https://kidshealth.org/es/parents/pregnancy-precautions.html#:~:text=El%20alcohol,La%20café%C3%ADna>

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192016000900017

https://www.google.com/search?q=conclusiones+para+el+cuidado+de+una+mujer+embarazada&sca_esv=574864701&rlz=1C1GCEA_enBO1069BO1070&ei=H18xZaz9G5jb1sQPyyWqQao&ved=0ahUKEwjsiNfNyYKCAxWYrZUCHcqyCqUQ4dUDCBA&uact=5&oq=conclusiones+para+el+cuidado+de+una+mujer+embarazada&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LXNlcniAingNvbmsNsdXNpb25lcyBwYXJhIGVsIGN1aWRhZG8gZGUgdW5hIG11amVylGVtYmFyYXphZGEyBRAAGKIEmgUQABiBDIFEAAAYogRizDRQ9gpYvTNwAXgAkAEAmAGZAaABsxeqAQQ1LjlyuAEDyAEA-AEBwgIKEAAYRjWBBiwA8ICBhAAGAcYHsICCBahGKABGMMewgIKECEYoAEYwwQYCuIDBBgAIEGIBgQBBgg&sclient=gws-wiz-serp

<https://plan-international.es/girls-get-equal/embarazo-adolescente#:~:text=LAS%20CONSECUENCIAS%20del%20embarazo%20a%20temprana%20edad&text=El%20embarazo%20durante%20los%20primeros,vida%20%20como%20la%20f%C3%ADstula%20obst%C3%A9trica.>

<https://health.gov/espanol/myhealthfinder/embarazo/consultas-doctor-o-partera/ten-embarazo-saludable>

<https://especialidades.sld.cu/embriologia/historia-de-la-embriologia/6/https://bolivia.unfpa.org/es/news/cinco-recomendaciones-para-la-prevenci%C3%B3n-del-embarazo-en-adolescenteshttps://www.suavinex.com/livingsuavinex/que-es-la-embriologia-y-cuales-son-sus-etapas/#:~:text=La%20embriolog%C3%ADa%20se%20trata%20de,a%20la%20formaci%C3%B3n%20del%20cigoto.>

ANEXOS:

ANEXOS

IMAGEN 1

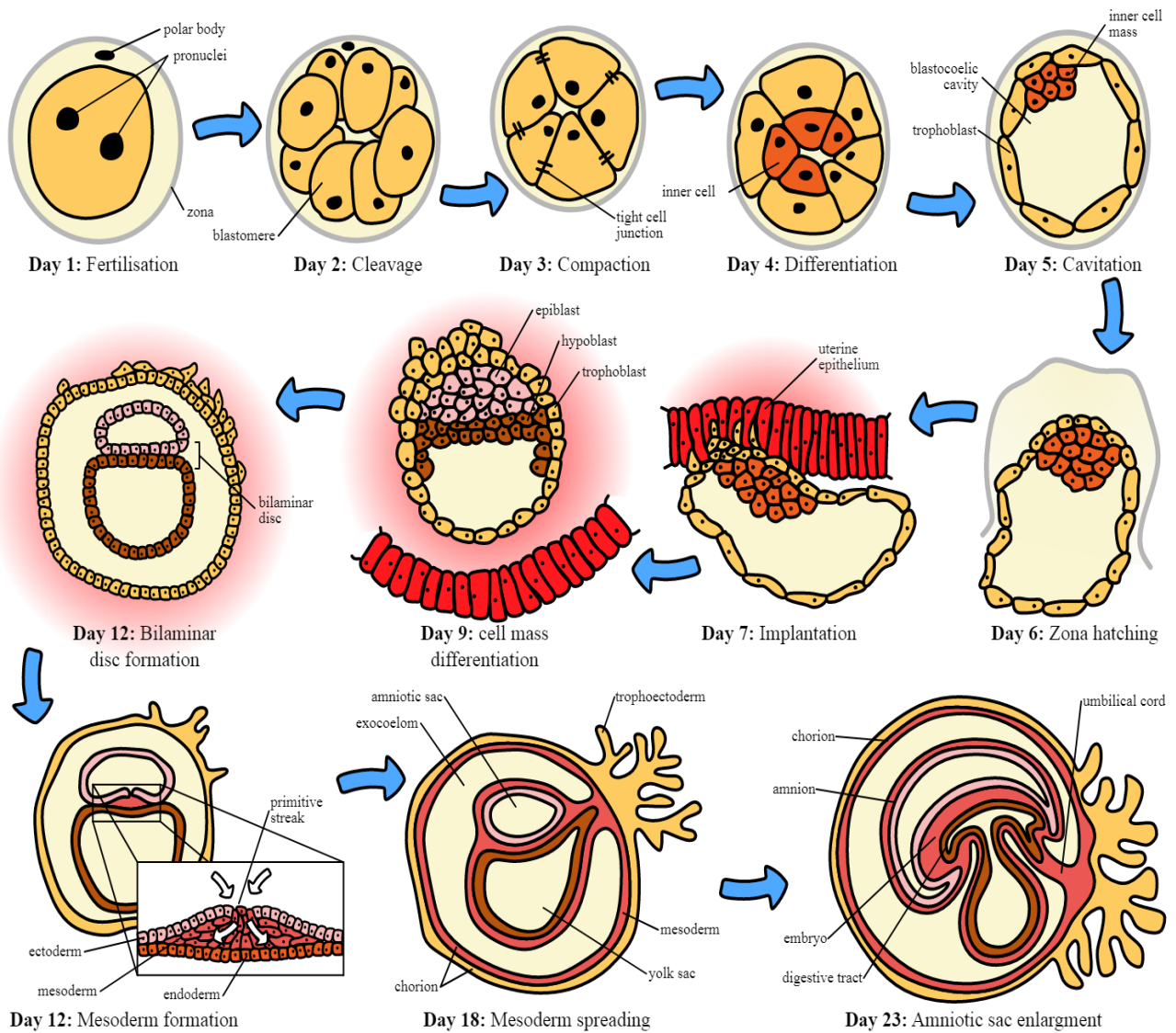
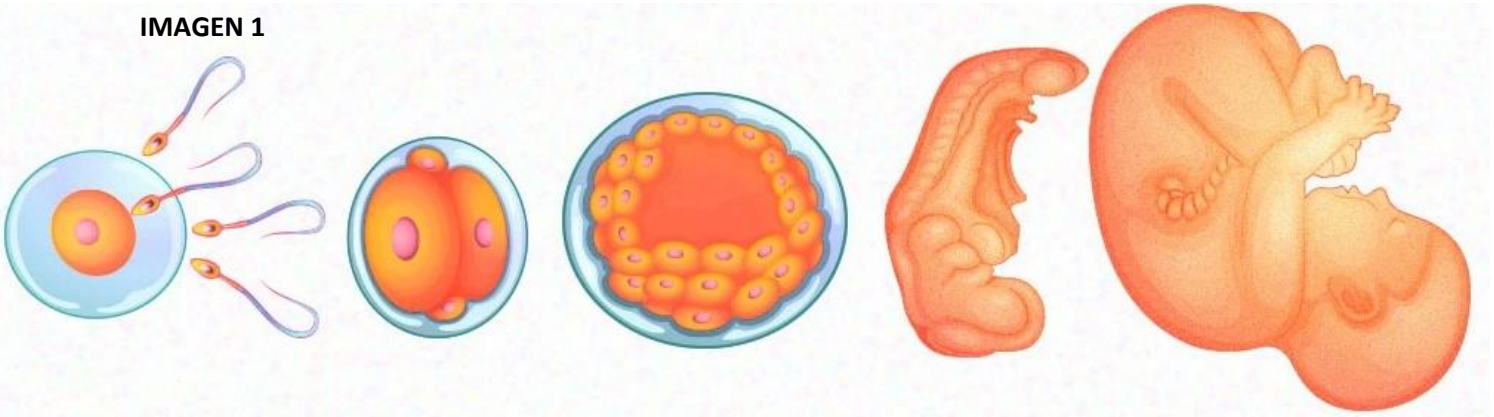
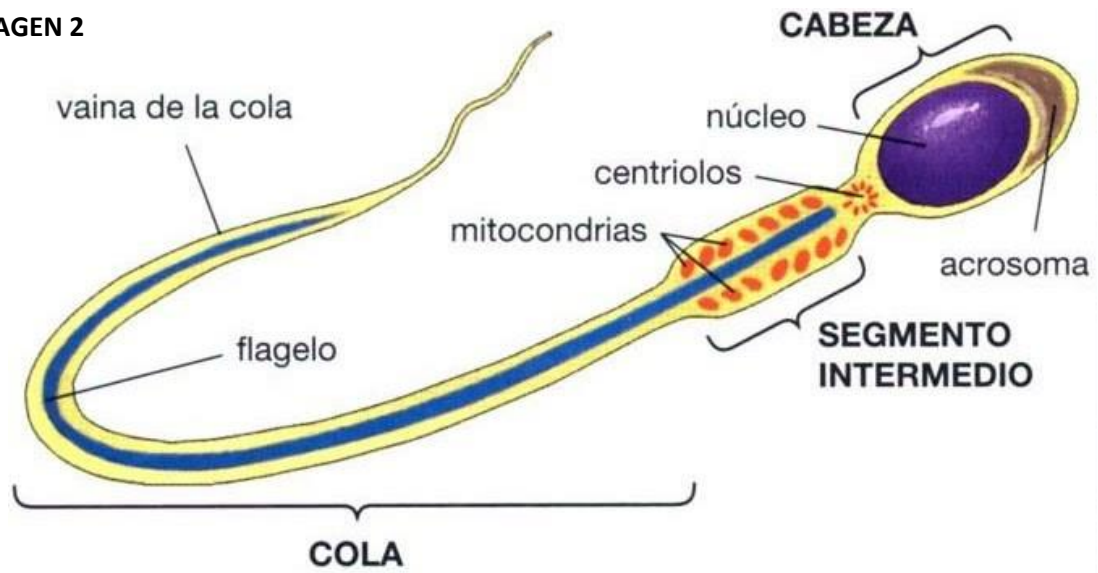


IMAGEN 2



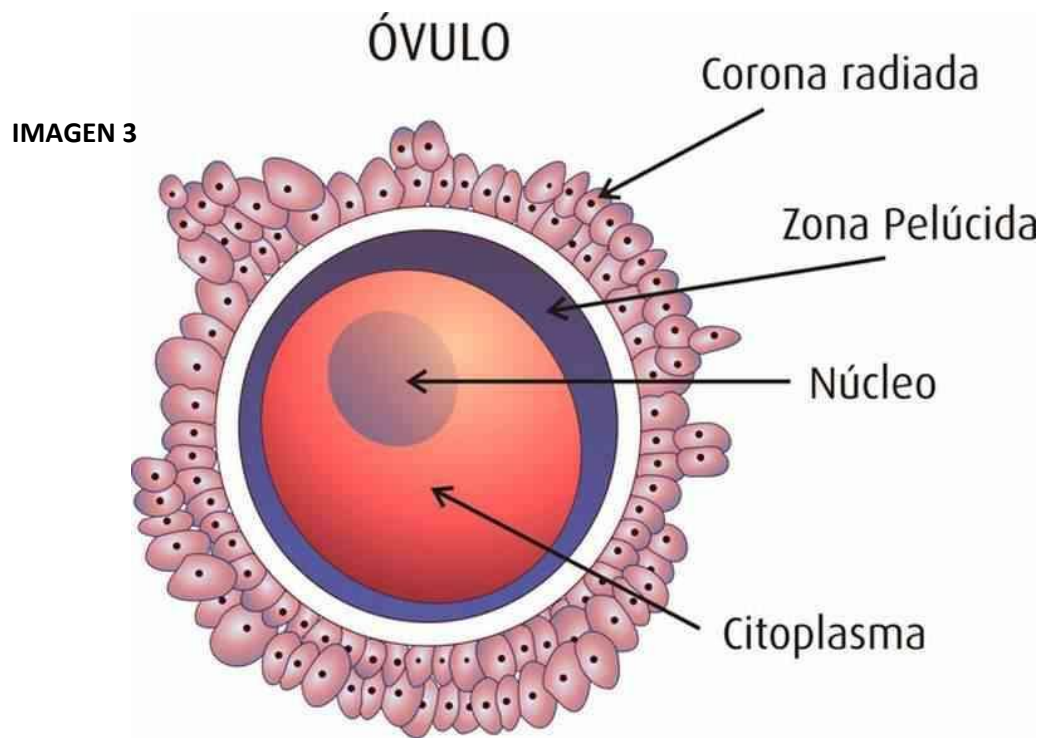


IMAGEN 4

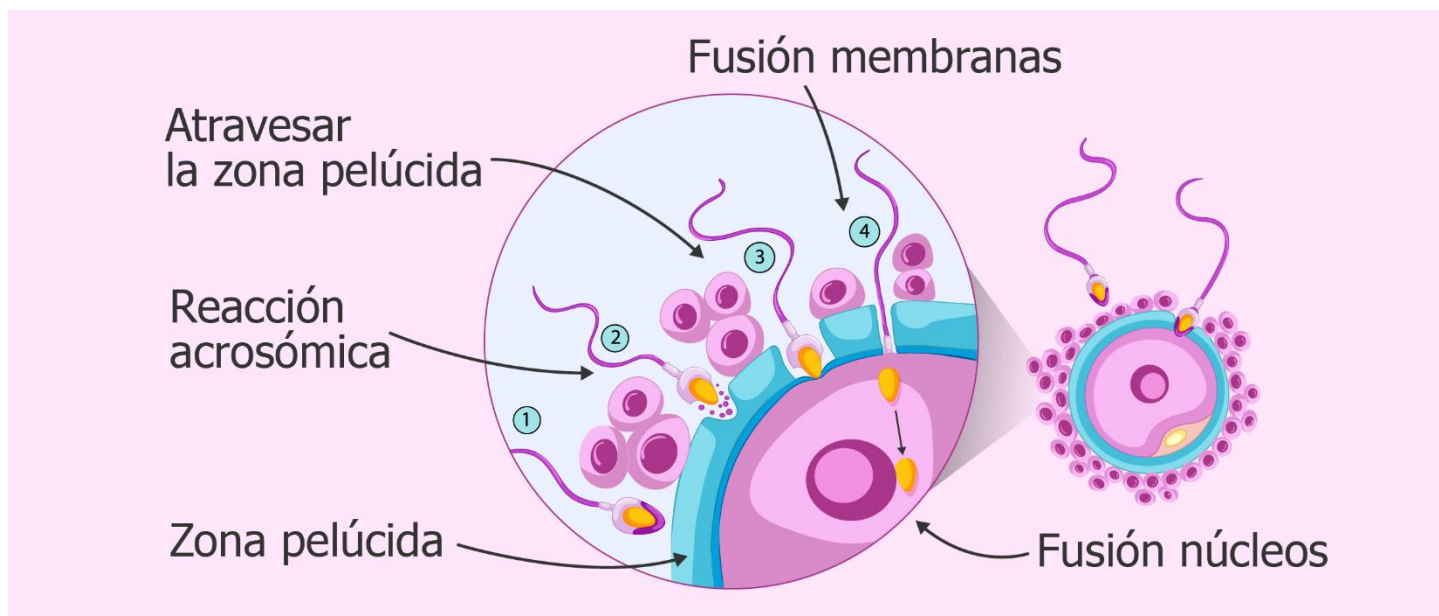


IMAGEN 5

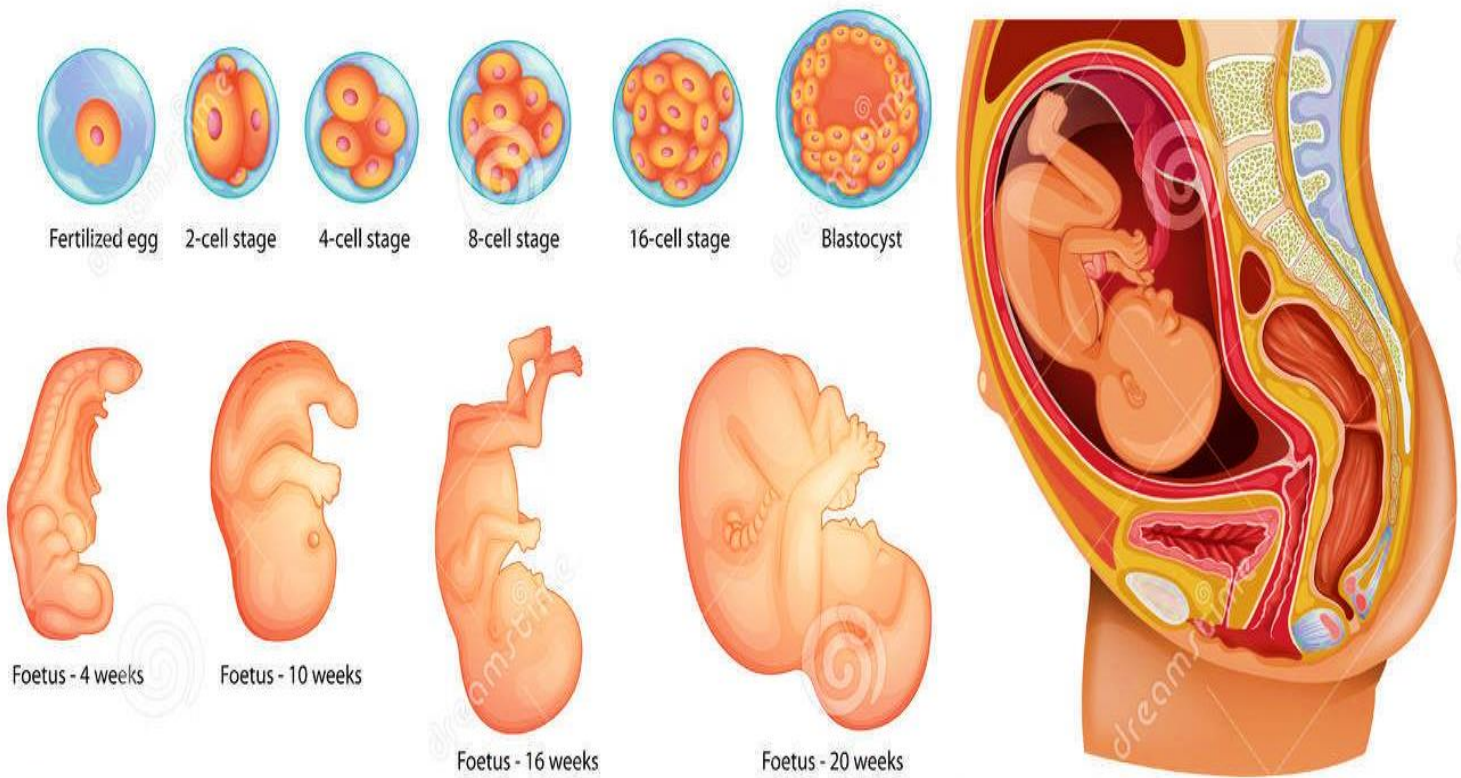
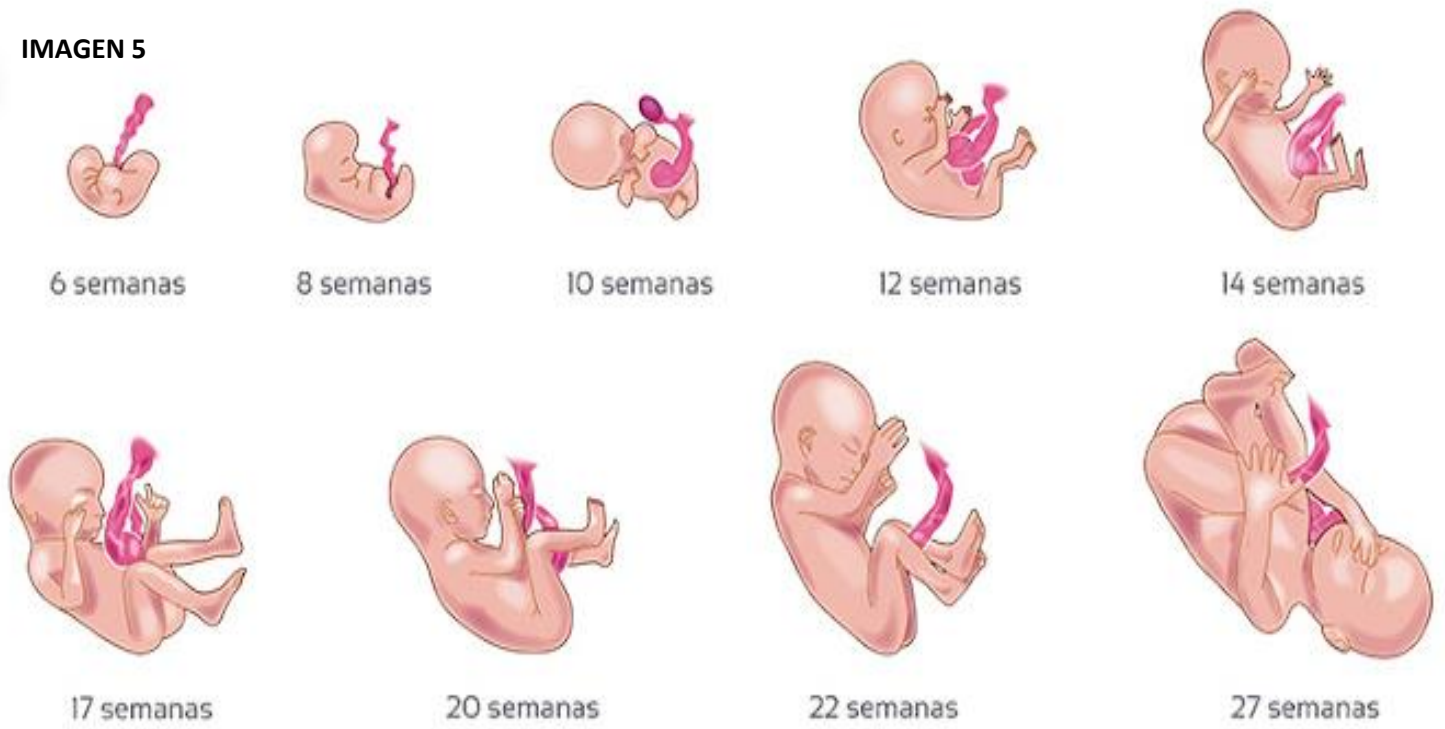


IMAGEN 6

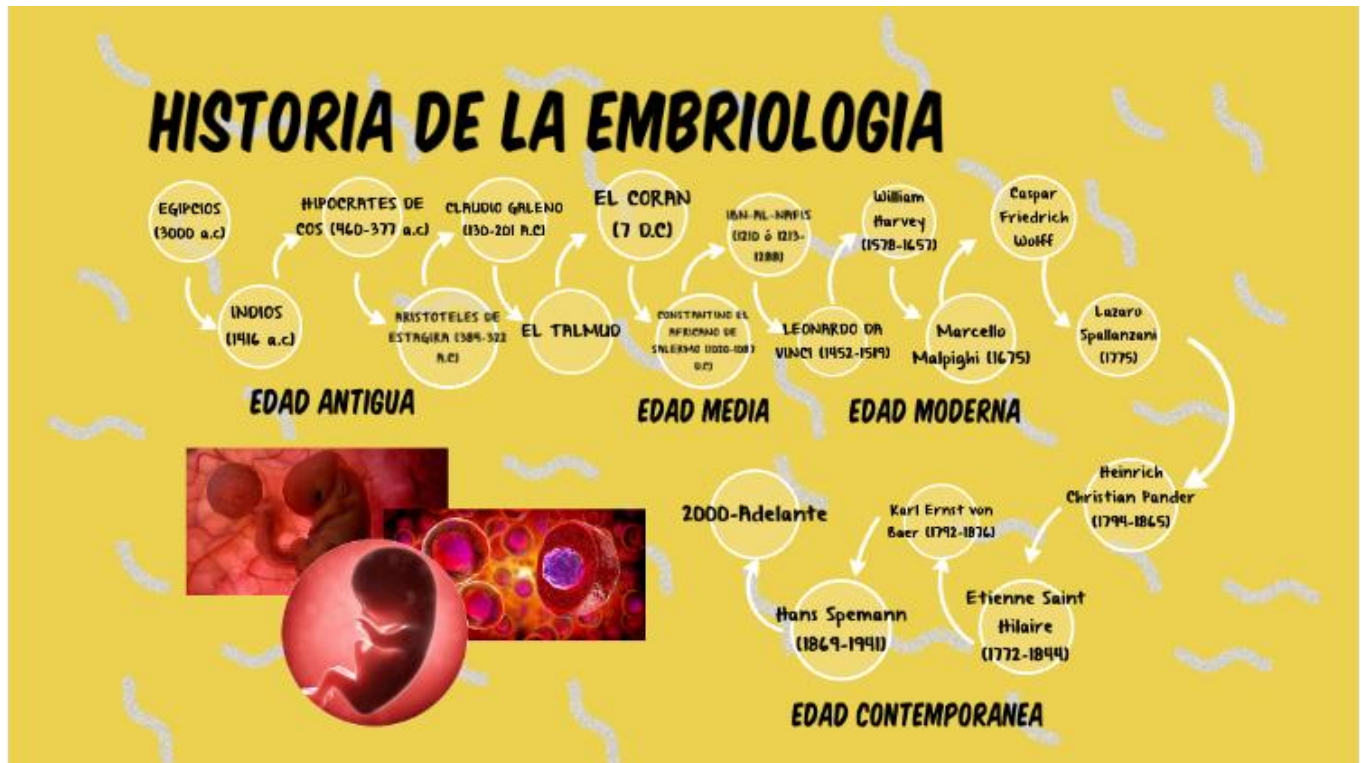


IMAGEN 7



IMAGEN 8

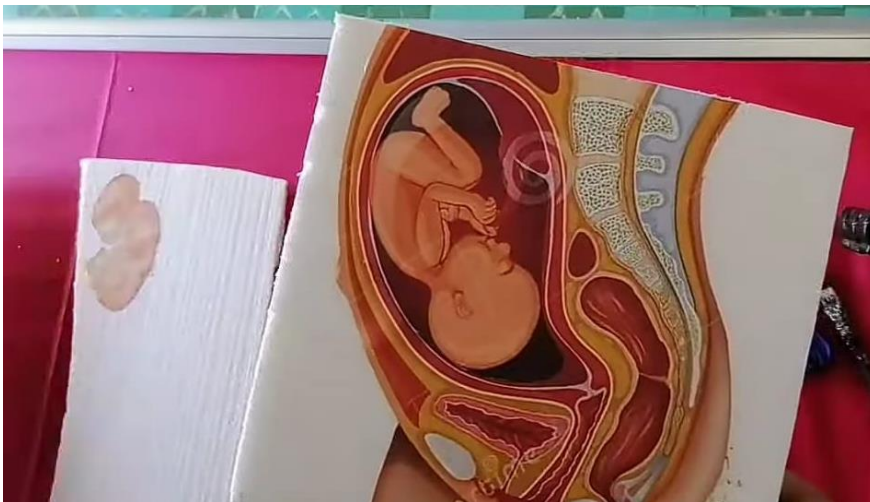


Elaboración de la maqueta:

Primero forrar de cartulina negra el plasto formó



Segundo colar las imágenes al plasto formó



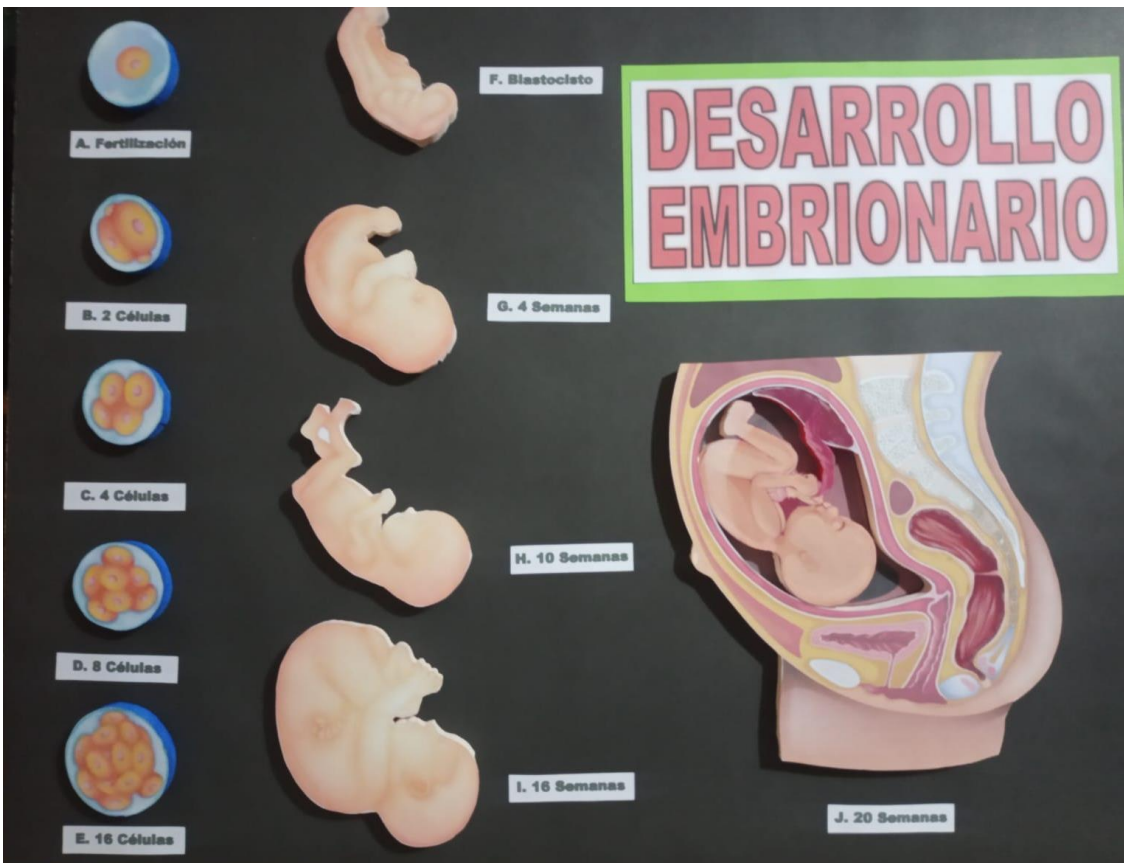
Recortar los lados con plasto formó



Pegarlos al plasto formó con fondo negro



Finalizar poniendo los nombres a sus partes



Se aplica el mismo procedimiento en la segunda maqueta.

