

2.2: Desarrollo Prenatal

Ahora volvemos nuestra atención al desarrollo prenatal que se divide en tres periodos: El período germinal, el período embrionario y el período fetal. A continuación se presenta una visión general de algunos de los cambios que se producen durante cada periodo.

El Periodo Germinal

El **periodo germinal** (aproximadamente 14 días de duración) dura desde **la concepción** hasta la implantación del óvulo fecundado en el revestimiento del útero. En la eyaculación, millones de espermatozoides son liberados en la vagina, pero solo unos pocos llegan al óvulo y normalmente solo uno fertiliza el óvulo. Una vez que un solo espermatozoide ha entrado en la pared del óvulo, la pared se vuelve dura y evita que otros espermatozoides entren. Después de que el esperma ha entrado en el óvulo, la cola del esperma se rompe y la cabeza del esperma, que contiene la información genética del padre, se une con el núcleo del óvulo. Por lo general, se fertiliza en la sección superior de la trompa de Falopio y continúa su viaje hacia el útero. Como resultado, se forma una nueva celda. Esta célula, que contiene la información genética combinada de ambos progenitores, se denomina **cigoto**.



Figura2.2.1: Esperma y óvulo al momento de la concepción. (La imagen es de dominio público)

Durante este tiempo, el organismo inicia la división celular a través de la mitosis. Después de cinco días de mitosis, hay 100 células, lo que ahora se llama blastocisto. El blastocisto consiste en un grupo de células tanto interno como externo. El grupo interno de células, o disco embrionario se convertirá en el embrión, mientras que el grupo externo de células, o trofoblasto, se convierte en el sistema de soporte que nutre al organismo en desarrollo. Esta etapa termina cuando el blastocisto se implanta completamente en la pared uterina (Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos, 2015).

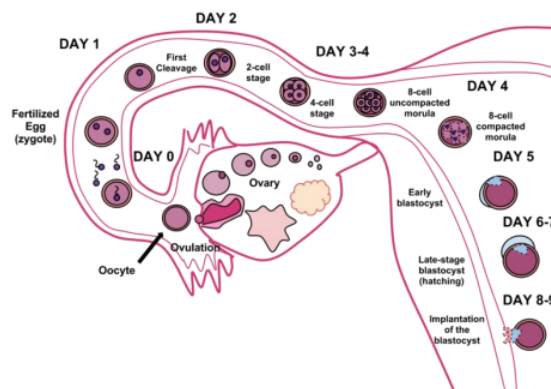


Figura2.2.2: El ciclo de fertilización. (La imagen de Ttrue12 está licenciada bajo CC BY-SA 3.0)

La mitosis es un proceso frágil y menos de la mitad de todos los cigotos sobreviven más allá de las dos primeras semanas (Hall, 2004). Algunas de las razones de esto incluyen: el óvulo y el esperma no se unen adecuadamente, por lo que su material genético no se combina, hay muy poco material genético o dañado, el cigoto no se replica, o el blastocisto no se implanta en la pared uterina. La tasa de fracaso es mayor para las concepciones in vitro. La siguiente figura ilustra el recorrido de los óvulos desde su liberación hasta su fertilización, duplicación celular e implantación en el revestimiento uterino. 22

El Periodo Embrionario

A partir de la tercera semana, el blastocisto se ha implantado en la pared uterina. Al momento de la implantación este organismo multicelular se llama **embrión**. Ahora los vasos sanguíneos crecen formando la placenta. La **placenta** es una estructura conectada al útero que proporciona nutrición y oxígeno desde la madre hasta el embrión en desarrollo a través del cordón umbilical.

Durante este periodo, las células continúan **diferenciándose**. El crecimiento durante el desarrollo prenatal ocurre en dos direcciones principales: de la cabeza a la cola, llamado **desarrollo cefalocaudal** y desde la línea media hacia afuera, denominado **desarrollo proximodistal**. Esto significa que esas estructuras más cercanas a la cabeza se desarrollan antes que las más cercanas a

los pies y aquellas estructuras más cercanas al torso se desarrollan antes que las que se alejan del centro del cuerpo (como las manos y los dedos). Verás que este patrón continúa después del nacimiento.

La cabeza se desarrolla en la cuarta semana y el precursor del corazón comienza a pulsar. En las primeras etapas del período embrionario, son aparentes las agallas y una cola. No obstante, al final de esta etapa desaparecen y el organismo adquiere una apariencia más humana.



Figura2.2.3: Un embrión humano. (La imagen de Anatomist90 está licenciada bajo [CC BY-SA 3.0](#))

Alrededor del 20 por ciento de los organismos fallan durante el período embrionario, generalmente debido a anomalías cromosómicas macroscópicas, muchas veces antes de que la madre sepa siquiera que está embarazada. Es durante esta etapa que las principales estructuras del cuerpo están tomando forma, haciendo del período embrionario el momento en que el organismo es más vulnerable a la mayor cantidad de daño si se expone a sustancias nocivas. Las futuras madres a menudo no son conscientes de los riesgos que introducen en el embrión en desarrollo durante este tiempo. El embrión mide aproximadamente 1 pulgada de largo y pesa alrededor de 4 gramos al cabo de ocho semanas. El embrión puede moverse y responder al tacto en este momento. 24

El Período Fetal

Desde la novena semana hasta el nacimiento (que es cuarenta semanas para un embarazo a término), el organismo es referido como **feto**. Durante esta etapa, las principales estructuras continúan desarrollándose. Al tercer mes, el feto tiene todas las partes de su cuerpo incluyendo los genitales externos. El feto mide aproximadamente 3 pulgadas de largo y pesa alrededor de 28 gramos. En las siguientes semanas, el feto desarrollará cabello, uñas, dientes y los sistemas excretor y digestivo continuarán desarrollándose.



Figura2.2.4: Un feto humano. (La imagen de cáustica lunar está licenciada bajo [CC BY-SA 2.0](#))

Durante los 4º - 6º meses, los ojos se vuelven más sensibles a la luz y se desarrolla la audición. El sistema respiratorio continúa desarrollándose, y reflejos como la succión, la deglución y el hipo, se desarrollan durante el 5to mes. Los ciclos de sueño y vigilia también están presentes en este momento. La primera posibilidad de supervivencia fuera del útero, conocida como la edad de viabilidad, se alcanza aproximadamente a las 24 semanas (Morgan, Goldenberg, & Schulkin, 2008). Muchos practicantes dudan en resucitar antes de las 24 semanas. La mayoría de las neuronas en el cerebro se han desarrollado a las 24 semanas, aunque siguen siendo rudimentarias, y las células gliales o enfermeras que apoyan a las neuronas siguen creciendo. A las 24 semanas el feto puede sentir dolor (Real Colegio de Obstetras y Ginecólogos, 1997).

Entre los 7º y 9º meses, el feto se está preparando principalmente para el nacimiento. Está ejercitando sus músculos y sus pulmones comienzan a expandirse y contraerse. El feto gana alrededor de 5 libras y 7 pulgadas durante este último trimestre del embarazo, y durante el octavo mes, se desarrolla una capa de grasa debajo de la piel. Esta capa de grasa sirve como aislamiento y ayuda al bebé a regular la temperatura corporal después del nacimiento.

Alrededor de las 36 semanas el feto está casi listo para el nacimiento. Pesa alrededor de 6 libras y mide aproximadamente 18.5 pulgadas de largo. Para la semana 37 todos los sistemas de órganos del feto están lo suficientemente desarrollados como para que pueda sobrevivir fuera del útero de la madre sin muchos de los riesgos asociados con el parto prematuro. El feto continúa ganando peso y creciendo en longitud hasta aproximadamente 40 semanas. Para entonces el feto tiene muy poco espacio para moverse y el nacimiento se vuelve inminente. La progresión a través de las etapas se muestra en la siguiente figura. 26



Figura2.2.5: El desarrollo de un feto. (Imagen de CNX Psychology está licenciada bajo CC BY 4.0)

Gemelos Monocigóticos y Dizigóticos

Los gemelos **monocigóticos** o idénticos ocurren cuando un óvulo fertilizado se divide en las dos primeras semanas de desarrollo. El resultado es la creación de dos crías separadas, pero genéticamente idénticas. Es decir, poseen el mismo genotipo y muchas veces el mismo fenotipo. Alrededor de un tercio de los gemelos son gemelos monocigóticos.

A veces, sin embargo, dos óvulos u óvulos son liberados y fertilizados por dos espermatozoides separados. El resultado son gemelos **dizigóticos** o fraternos. Estos dos individuos comparten la misma cantidad de material genético que lo harían dos hijos cualesquiera de la misma madre y padre. En otras palabras, poseen un genotipo y fenotipo diferente.

Las madres mayores tienen más probabilidades de tener gemelos dizigóticos que las madres más jóvenes, y las parejas que usan drogas para la fertilidad también tienen más probabilidades de dar a luz a gemelos dizigóticos 28.



Figura2.2.6: Gemelos Monocigóticos (La imagen es de dominio público)



Figura2.2.7: Gemelos Dicigóticos (Imagen de Jennifer Paris usada con permiso)

Teratógenos

Una buena atención prenatal es esencial para proteger contra la mortalidad materna y fetal/infantil y las complicaciones del parto. El embrión y el feto están en mayor riesgo de sufrir algunos de los problemas más graves durante los primeros tres meses de desarrollo. Desafortunadamente, este es un momento en el que muchas madres desconocen que están embarazadas. Hoy en día, conocemos muchos de los factores que pueden poner en peligro la salud del niño en desarrollo. El estudio de los factores que contribuyen a los defectos congénitos se llama teratología. Los **teratógenos** son factores ambientales que pueden contribuir a los defectos congénitos, e incluyen algunas enfermedades maternas, contaminantes, drogas y alcohol.

Factores que influyen en los riesgos prenatales: Existen varias consideraciones para determinar el tipo y la cantidad de daño que podría resultar de la exposición a un teratógeno en particular (Berger, 2005). Estos incluyen:

- **El momento de la exposición:** Las estructuras en el cuerpo son vulnerables a los daños más severos cuando se están formando. Si se introduce una sustancia durante el periodo crítico de una estructura determinada (tiempo de desarrollo), el daño a esa estructura puede ser mayor. Por ejemplo, las orejas y los brazos alcanzan sus periodos críticos aproximadamente a las 6 semanas después de la concepción. Si una madre expone el embrión a ciertas sustancias durante este periodo, los brazos y las orejas pueden estar malformados. (véase la figura a continuación)
- **La cantidad de exposición:** Algunas sustancias no son dañinas a menos que las cantidades alcancen cierto nivel. El nivel crítico depende en parte del tamaño y metabolismo de la madre.
- **El número de teratógenos:** Los fetos expuestos a múltiples teratógenos suelen tener más problemas que los expuestos a solo uno.
- **Genética:** La composición genética también juega un papel en el impacto que un teratógeno en particular podría tener en el niño. Esto lo sugieren los gemelos fraternos expuestos al mismo ambiente prenatal, pero no experimentan los mismos efectos teratogénicos. La composición genética de la madre también puede tener un efecto; algunas madres pueden ser más resistentes a los efectos teratogénicos que otras.
- **Ser masculino o femenino:** Los machos tienen más probabilidades de sufrir daños por teratógenos que las hembras. Se cree que el cromosoma Y, que contiene menos genes que el X, puede tener un impacto. 31

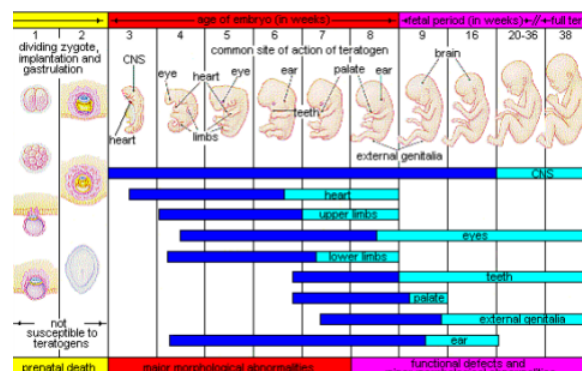


Figura2.2.8: El desarrollo de un embrión en feto. (La imagen de Laura Overstreet está licenciada bajo CC BY-NC-SA 3.0)

Hay cuatro categorías de teratógenos:

1. **Teratógenos físicos:** Estos podrían ser saunas, jacuzzis o infecciones que elevan la temperatura corporal de una mujer embarazada a 102 grados Fahrenheit o más. Esto se asocia con defectos del tubo neural, abortos espontáneos y diversas anomalías cardiovasculares.

2. **Condiciones metabólicas que afectan a las mujeres embarazadas:** Las condiciones metabólicas son anomalías en el proceso químico de producción de energía a partir de los alimentos, y con ello afectan el desarrollo y la función del cuerpo. Si una mujer embarazada está desnutrida, entonces su feto probablemente carece de los nutrientes esenciales para su desarrollo. Estos incluyen: desnutrición, diabetes y trastornos tiroideos.
3. **Infecciones:** Diferentes infecciones maternas, incluyendo el virus de la rubéola, el virus del herpes simple y la sífilis pueden causar anomalías congénitas en los fetos.
4. **Fármacos y productos químicos:** Cuando las hembras embarazadas ingieren o absorben estos, pueden causar una variedad de efectos diferentes según el agente específico, la cantidad de exposición y el momento oportuno. Esta categoría incluye: radiación, metales pesados (incluido el plomo), insecticidas y herbicidas, medicamentos recetados y de venta libre, drogas ilícitas y recreativas, alcohol, cigarrillos, nicotina, cafeína e incluso algunas vitaminas. 33

Si bien hay muchos, muchos teratógenos potenciales, las siguientes tablas analizan los efectos de algunos tipos diferentes de teratógenos. Los riesgos de exposición varían según el estilo de vida y la salud. Los efectos pueden variar mucho dependiendo de los factores mencionados anteriormente. La protección y prevención variarán según el método de exposición.

Tabla2.2.1: Fármacos como teratógenos

Teratógeno	Efectos Potenciales
Cafeína	Las cantidades moderadas de cafeína (200 mg o alrededor de 12 onzas de café) parecen ser seguras durante el embarazo. Algunos estudios han demostrado una relación entre mayores cantidades de cafeína y aborto espontáneo y parto prematuro. ³⁴
Tabaco	El consumo de tabaco se ha asociado con bajo peso al nacer, placenta previa, parto prematuro, restricción del crecimiento fetal, síndrome de muerte súbita del lactante, labio leporino o paladar hendido y problemas de salud posteriores (como hipertensión arterial y diabetes) 35.
Alcohol	No hay una cantidad segura de alcohol que una mujer pueda beber durante el embarazo. El alcohol puede ralentizar el crecimiento del bebé, afectar el cerebro del bebé y causar defectos congénitos, y puede provocar un trastorno del espectro alcohólico fetal (TEAF). Los efectos pueden ser leves a graves. Los niños que nacen con una forma grave de TEAF pueden tener rasgos faciales anormales, discapacidades graves de aprendizaje, problemas de comportamiento y otros problemas. ³⁶
Cocaína	El consumo de cocaína se ha relacionado con bajo peso al nacer, mortinatos, aborto espontáneo, desprendimiento placentario, parto prematuro, aborto espontáneo y síndrome de abstinencia neonatal (la adicción fetal lleva al recién nacido a experimentar abstinencia) . ³⁷
Marihuana	No se ha demostrado que ninguna cantidad de marihuana sea segura de usar durante el embarazo. El uso intensivo se ha asociado con daño cerebral, parto prematuro y mortinata. ³⁸
Heroína	El uso de heroína durante el embarazo puede causar defectos congénitos, desprendimiento placentario, parto prematuro, bajo peso al nacer, síndrome de abstinencia neonatal, nacimiento inmóvil y síndrome de muerte súbita del lacto. ³⁹
Medicamentos de venta libre (OTC)	Algunos medicamentos de venta libre son seguros de usar durante el embarazo y otros pueden causar problemas de salud durante el embarazo. Las mujeres embarazadas deben consultar a su proveedor de atención médica antes de usar medicamentos de venta libre. ⁴⁰

Teratógeno	Efectos Potenciales
Medicamentos recetados	Algunos medicamentos recetados pueden causar defectos de nacimiento que cambian la forma o función de una o más partes del cuerpo que pueden afectar la salud general. Las mujeres embarazadas deben consultar a su proveedor de atención médica antes de dejar de continuar o comenzar nuevos medicamentos. ⁴¹
Suplementos herbales o dietéticos	A excepción de algunas vitaminas, poco se sabe sobre el uso de suplementos herbales o dietéticos durante el embarazo. La mayoría de las veces no hay buenos estudios para demostrar si la hierba puede causarle daño a usted o a su bebé. Además, algunas hierbas que son seguras cuando se usan en pequeñas cantidades como alimento pueden ser dañinas cuando se usan en grandes cantidades como medicamentos. ⁴²

Tabla2.2.2: Teratógenos Ambientales

Teratógeno	Efectos Potenciales
Plomo	La exposición a altos niveles de plomo antes y durante el embarazo puede provocar presión arterial alta, problemas con el desarrollo del cerebro y el sistema nervioso fetal, parto prematuro, bajo peso al nacer y abortos espontáneos. ⁴³
Mercurio	La exposición al mercurio en el útero puede causar daño cerebral y problemas de audición y visión. ⁴⁴
Radiación	La exposición a la radiación durante el embarazo (especialmente entre las 2 y 18 semanas de embarazo) puede ralentizar el crecimiento, causar defectos congénitos, afectar el desarrollo cerebral, causar cáncer y causar abortos espontáneos. ⁴⁵
Solventes	Estos químicos incluyen desengrasantes, diluyentes de pintura, quitamanchas y barnices, pinturas y más La inhalación materna de solventes puede causar exposición fetal que la que puede causar aborto espontáneo, crecimiento fetal lento, parto prematuro y defectos de nacimiento. ⁴⁶

Tabla2.2.3: Infecciones maternas como teratógenos

Teratógeno	Efectos Potenciales
Rubéola	La infección congénita (infectarse mientras está en el útero) puede dañar el desarrollo de los ojos, los oídos, el corazón y el cerebro y provocar sordera. ⁴⁷
Zika	La infección congénita puede causar microcefalia y otras anomalías cerebrales graves. ⁴⁸
Varicela (varicela)	La infección congénita puede causar una forma grave de la infección que afecta los ojos, las extremidades, la piel y el sistema nervioso central. ⁴⁹
Infecciones de transmisión sexual	Infecciones como VIH, gonorrea, sífilis y clamidia pueden transmitirse de la madre durante el embarazo y/o el parto. ⁵⁰

Teratógeno	Efectos Potenciales
Listeria	Las mujeres embarazadas son más susceptibles a esta enfermedad transmitida por los alimentos. La infección congénita puede causar aborto espontáneo, muerte fetal, parto prematuro y sepsis neonatal. 51

Tabla2.2.4: Teratógenos de Animales/Mascotas

Teratógeno	Efectos Potenciales
Toxoplasmosis	Este parásito se puede pasar a través de heces de gato y carne poco cocida (especialmente cerdo, cordero o ciervo se encuentran). Si el feto está infectado, puede causar aborto espontáneo, muerte fetal, hidrocefalia, macro o microcefalia, problemas de visión y daño al sistema nervioso. ⁵²
Coriomeningitis linfocítica	Este virus es portado por roedores incluyendo ratones, hámsters y conejillos de indias. Si una madre infectada se lo pasa a su feto, puede causar problemas con el desarrollo cerebral, discapacidad neurológica y/o visual a largo plazo y mayores tasas de mortalidad después del nacimiento. ⁵³

Factores maternos

Existen factores adicionales que afectan el desenlace del embarazo tanto para la madre como para el niño. Veamos estos a continuación.



Figura2.2.9: Una mujer embarazada relajándose en una tina. (La imagen de Thomas Pompernigg está licenciada bajo CC BY-SA 2.0)

Madres mayores de 35 años

La mayoría de las mujeres mayores de 35 años que quedan embarazadas gozan de buena salud y tienen embarazos saludables. No obstante, según el March of Dimes (2016d), las mujeres mayores de 35 años tienen más probabilidades de tener un mayor riesgo de:

- Problemas de fertilidad
- Presión arterial alta
- Diabetes
- Abortos espontáneos
- Placenta Previa
- Cesárea
- Parto prematuro
- Mutinatalidad
- Un bebé con un trastorno genético u otros defectos congénitos

Debido a que una mujer nace con todos sus óvulos, los teratógenos ambientales pueden afectar la calidad de los óvulos a medida que las mujeres envejecen. Además, el sistema reproductivo de una mujer envejece lo que puede afectar negativamente el

embarazo. Algunas mujeres mayores de 35 años eligen pruebas de detección prenatales especiales, como un análisis de sangre materna, para determinar si hay algún riesgo para la salud del bebé.

Si bien existen preocupaciones médicas asociadas con tener un hijo más adelante en la vida, también hay muchas consecuencias positivas al ser un padre más maduro. Los padres mayores tienen más confianza, menos estresados y, por lo general, están casados, proporcionando estabilidad familiar. Sus hijos se desempeñan mejor en las pruebas de matemáticas y lectura, y son menos propensos a sufrir lesiones o problemas emocionales (Albert, 2013). Las mujeres que optan por esperar suelen estar bien educadas y llevan vidas saludables. Según Gregory (2007), las mujeres mayores son más estables, demuestran un enfoque familiar más fuerte, poseen mayor confianza en sí mismas y tienen más dinero. Tener un hijo más adelante en la carrera equivale a salarios generales más altos. De hecho, por cada año una mujer retrasa la maternidad, gana 9% más en ingresos de por vida. Por último, las mujeres que retrasan tener hijos en realidad viven más tiempo.

Embarazo en la adolescencia

Una madre adolescente tiene un mayor riesgo de tener complicaciones en el embarazo, incluyendo anemia y presión arterial alta. Estos riesgos son aún mayores para los menores de 15 años. Los bebés nacidos de madres adolescentes tienen un mayor riesgo de ser prematuros y tener bajo peso al nacer u otros problemas de salud graves. Los bebés prematuros y de bajo peso al nacer pueden tener órganos que no están completamente desarrollados, lo que puede provocar problemas respiratorios, sangrado en el cerebro, pérdida de visión, problemas intestinales graves y mayor probabilidad de morir. Las razones de estos problemas de salud incluyen que los adolescentes son los menos propensos de todos los grupos de edad a recibir atención prenatal temprana y regular y pueden participar en comportamientos negativos, como comer alimentos poco saludables, fumar, beber alcohol y tomar drogas.

Diabetes Gestacional

Siete por ciento de las mujeres embarazadas desarrollan **diabetes gestacional** (March of Dimes, 2015b). La diabetes es una afección en la que el cuerpo tiene demasiada glucosa en el torrente sanguíneo.



Figura2.2.10: Un kit de diabetes gestacional. (La imagen de Jessica Merz está licenciada bajo CC BY 2.0)

La mayoría de las mujeres embarazadas se someten a pruebas de nivel de glucosa entre las 24 y 28 semanas de embarazo. La diabetes gestacional suele desaparecer después de que la madre da a luz, pero podría indicar un riesgo de desarrollar diabetes más adelante en la vida. Si no se trata, la diabetes gestacional puede causar parto prematuro, muerte fetal, que el bebé tenga problemas respiratorios al nacer, ictericia o bajo nivel de azúcar en la sangre. Los bebés nacidos de madres con diabetes gestacional también pueden ser considerablemente más pesados (más de 9 libras) haciendo más difícil el proceso de parto y parto. Para las mujeres embarazadas, la diabetes gestacional no tratada puede causar preeclampsia (presión arterial alta y signos de que el hígado y los riñones pueden no estar funcionando correctamente) que se discutirá más adelante en el capítulo.

Los factores de riesgo para la diabetes gestacional incluyen la edad (ser mayor de 25 años), tener sobrepeso o aumentar de peso durante el embarazo, antecedentes familiares de diabetes, haber tenido diabetes gestacional con un embarazo anterior y raza y etnia (afroamericano, nativo americano, hispano, asiático o isleño del Pacífico tienen un mayor riesgo). Comer sano y mantener un peso saludable durante el embarazo puede reducir la probabilidad de diabetes gestacional. Las mujeres que ya tienen diabetes y quedan embarazadas necesitan asistir a todas sus visitas de atención prenatal, y seguir los mismos consejos que los de las mujeres con diabetes gestacional ya que el riesgo de preeclampsia, parto prematuro, defectos congénitos y muerte fetal son los mismos.

Presión Arterial Alta (Hipertensión)

La hipertensión es una afección en la que la presión contra la pared de las arterias se vuelve demasiado alta. Existen dos tipos de hipertensión arterial durante el embarazo, gestacional y crónica. La hipertensión gestacional solo ocurre durante el embarazo y desaparece después del nacimiento. La presión arterial alta crónica se refiere a las mujeres que ya tenían hipertensión antes del embarazo o a las que la desarrollaron durante el embarazo y no desapareció después del nacimiento.



Figura2.2.11: Una mujer a la que se le toma la presión arterial. (Imagen de [rawpixel](#) en [Unsplash](#))

Según el March of Dimes (2015c), alrededor de 8 de cada 100 mujeres embarazadas tienen presión arterial alta. La presión arterial alta durante el embarazo puede causar parto prematuro y bajo peso al nacer (menos de cinco libras y media), desprendimiento placentario y las madres pueden desarrollar preeclampsia.

Enfermedad Rh

El Rh es una proteína que se encuentra en la sangre. La mayoría de las personas son Rh positivas, es decir, tienen esta proteína. Algunas personas son Rh negativas, es decir, esta proteína está ausente. Las madres que son Rh negativas están en riesgo de tener un bebé con una forma de anemia llamada enfermedad Rh (March of Dimes, 2009). Un padre que es Rh positivo y una madre que es Rh negativa pueden concebir un bebé que es Rh positivo. Algunas de las células sanguíneas del feto pueden entrar en el torrente sanguíneo de la madre y su sistema inmunológico es incapaz de reconocer el factor Rh.

El sistema inmunitario empieza a producir anticuerpos para combatir lo que piensa que es un invasor foráneo. Una vez que su cuerpo produce inmunidad, los anticuerpos pueden atravesar la placenta y comenzar a destruir los glóbulos rojos del feto en desarrollo. Como este proceso lleva tiempo, muchas veces el primer bebé Rh positivo no se daña, pero como el cuerpo de la madre continuará produciendo anticuerpos contra el factor Rh a lo largo de su vida, los embarazos posteriores pueden representar un mayor riesgo para un bebé Rh positivo. En el recién nacido, la enfermedad Rh puede provocar ictericia, anemia, insuficiencia cardíaca, daño cerebral y muerte.

Aumento de peso durante el embarazo

Según March of Dimes (2016f), durante el embarazo la mayoría de las mujeres necesitan solo 300 calorías adicionales por día para ayudar en el crecimiento del feto. Ganar muy poco o demasiado peso durante el embarazo puede ser dañino. Las mujeres que ganan muy poco pueden tener un bebé de bajo peso al nacer, mientras que las que ganan demasiado probablemente tengan un bebé prematuro o grande. También existe un mayor riesgo de que la madre desarrolle preeclampsia y diabetes, lo que puede causar más problemas durante el embarazo.

La siguiente tabla muestra el aumento de peso saludable durante el embarazo. Ponerse el peso lentamente es lo mejor. Las madres que estén preocupadas por su aumento de peso deben hablar con su proveedor de atención médica.

Tabla2.2.5: Ganancia de peso durante el embarazo

Si tenía un peso saludable antes del embarazo:	Si tenía bajo peso antes del embarazo:	Si tenía sobrepeso antes del embarazo:	Si eras obeso antes del embarazo:
<ul style="list-style-type: none"> Ganancia 25-35 libras 1-4 1/2 libras en el 1er trimestre 1 libra por semana en el 2do y 3er trimestres 	<ul style="list-style-type: none"> Ganancia 28-30 libras 1-4 1/2 libras en el 1er trimestre Un poco más de 1 libra por semana a partir de entonces 	<ul style="list-style-type: none"> Ganancia 12-25 libras 1-4 1/2 libras en el 1er trimestre Un poco más de 1/2 libras por semana en 2do y 3er trimestres 	<ul style="list-style-type: none"> 11-20 libras 1-4 1/2 libras en el 1er trimestre Un poco más de 1/2 libras por semana en 2do y 3er trimestres

Las madres de gemelos o múltiplos de orden superior necesitan ganar más en cada categoría.

Estrés

Sentirse estresado es común durante el embarazo, pero los altos niveles de estrés pueden causar complicaciones como tener un bebé prematuro o un bebé de bajo peso al nacer. Los bebés que nacen temprano o demasiado pequeños tienen un mayor riesgo de tener

problemas de salud. Las hormonas relacionadas con el estrés pueden causar estas complicaciones al afectar el sistema inmunológico de una mujer, lo que resulta en una infección y un parto prematuro. Adicionalmente, algunas mujeres se enfrentan al estrés al fumar, beber alcohol o tomar drogas, lo que puede ocasionar problemas en el embarazo. Los altos niveles de estrés en el embarazo también se han correlacionado con problemas en el desarrollo cerebral del bebé y el funcionamiento del sistema inmunológico, así como con problemas infantiles como dificultad para prestar atención y tener miedo (March of Dimes, 2012b).

Depresión

La depresión es una condición médica importante en la que los sentimientos de tristeza, inutilidad, culpa y fatiga interfieren con el funcionamiento diario de uno. La depresión puede ocurrir antes, durante o después del embarazo, y 1 de cada 7 mujeres son tratadas por depresión en algún momento entre el año anterior al embarazo y el año posterior al embarazo (March of Dimes, 2015a). Las mujeres que han experimentado depresión anteriormente tienen más probabilidades de tener depresión durante el embarazo. Las consecuencias de la depresión incluyen que el bebé nazca prematuro, tener un bajo peso al nacer, ser más irritable, menos activo, menos atento y tener menos expresiones faciales.

Alrededor del 13% de las mujeres embarazadas toman un antidepresivo durante el embarazo. Es importante que las mujeres que toman antidepresivos durante el embarazo discutan el medicamento con un proveedor de atención médica ya que algunos medicamentos pueden causar daño al organismo en desarrollo.

Impacto Paterno

La edad de los padres en el momento de la concepción también es un factor importante en los riesgos para la salud de los niños. Según Nippoldt (2015), la descendencia de hombres mayores de 40 años enfrenta un mayor riesgo de abortos espontáneos, autismo, defectos congénitos, acondroplasia (trastorno del crecimiento óseo) y esquizofrenia. Se cree que estos mayores riesgos para la salud se deben a aberraciones cromosómicas acumuladas y mutaciones durante la maduración de los espermatozoides en hombres mayores (Bray, Gunnell, & Smith, 2006). Sin embargo, al igual que las mujeres mayores, los riesgos generales son pequeños.

Además, los hombres son más propensos que las mujeres a trabajar en ocupaciones donde se utilizan productos químicos peligrosos, muchos de los cuales tienen efectos teratogénicos o pueden causar mutaciones genéticas (Cordier, 2008). Estos pueden incluir petroquímicos, plomo y pesticidas que pueden causar espermatozoides normales y provocar abortos espontáneos o enfermedades. Los hombres también tienen más probabilidades de ser una fuente de humo de segunda mano para sus crías en desarrollo. Como se señaló anteriormente, fumar por parte de la madre o alrededor de la madre puede obstaculizar el desarrollo prenatal. 57



Figura2.2.12: Un empleado del USDA vertiendo productos químicos peligrosos en un contenedor de almacenamiento. (La imagen de USDA es de dominio público)

Evaluación Prenatal

Se sugieren varias evaluaciones a las mujeres como parte de su atención prenatal de rutina para encontrar afecciones que puedan aumentar el riesgo de complicaciones para la madre y el feto (Eisenberg, Murkoff, & Hathaway, 1996). Estos pueden incluir análisis de sangre y orina y pruebas de detección y diagnóstico de defectos congénitos.



Figura2.2.13: Mujer que recibe una ecografía. (Imagen de MedicalPrudens está licenciada bajo [CC0 1.0](#))

La ecografía es una de las principales pruebas de detección que se realizan en combinación con análisis de sangre. El ultrasonido es una prueba en la que se utilizan ondas sonoras para examinar al feto. Hay dos tipos generales. Las ecografías transvaginales se utilizan al principio del embarazo, mientras que las ecografías transabdominales son más comunes y se usan después de 10 semanas de embarazo (típicamente, de 16 a 20 semanas).

Los ultrasonidos se utilizan para verificar el feto en busca de defectos o problemas. También puede averiguar la edad del feto, la ubicación de la placenta, la posición fetal, el movimiento, la respiración y la frecuencia cardíaca, la cantidad de líquido amniótico en el útero y el número de fetos. La mayoría de las mujeres tienen al menos una ecografía durante el embarazo, pero si se notan problemas, se pueden recomendar ecografías adicionales.

Cuando es necesario el diagnóstico de un defecto congénito, los ultrasonidos ayudan a guiar las pruebas diagnósticas más invasivas de amniocentesis y muestreo de vellosidades coriónicas. La **amniocentesis** es un procedimiento en el que se usa una aguja para extraer una pequeña cantidad de líquido amniótico y células del saco que rodea al feto y luego se analiza.

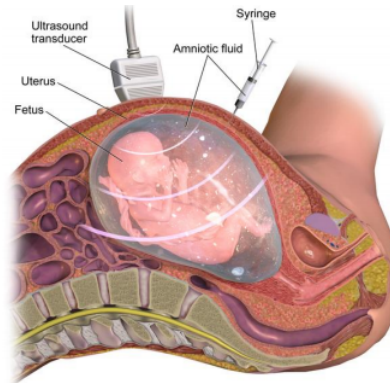


Figura2.2.14: Amniocentesis. (La imagen de BruceBlaus está licenciada bajo [CC BY-SA 4.0](#))

El **muestreo de vellosidades coriónicas** es un procedimiento en el que se toma una pequeña muestra de células de la placenta y se analiza. Tanto la amniocentesis como el muestreo de vellosidades coriónicas tienen riesgo de aborto espontáneo y, en consecuencia, no se realizan de forma rutinaria. 61

Complicaciones del Embarazo

Hay una serie de efectos secundarios comunes del embarazo. No todos experimentan todos estos, ni en la misma medida. Y aunque se les considere “menores”, esto no quiere decir que estos problemas no sean potencialmente muy incómodos. Estos efectos secundarios incluyen náuseas (particularmente durante los primeros 3-4 meses de embarazo como consecuencia de mayores niveles de estrógeno en el sistema), acidez estomacal, gases, hemorroides, dolor de espalda, calambres en las piernas, insomnio, estreñimiento, falta de aliento o venas varicosas (como consecuencia de llevar una carga pesada en el abdomen). Se trata de cuestiones menores.

Pero también hay complicaciones graves del embarazo que pueden suponer riesgos para la salud de la madre y el niño y que a menudo requieren hospitalización.

La **hiperémesis gravídica** se caracteriza por náuseas intensas, vómitos, pérdida de peso y posiblemente deshidratación. Los signos y síntomas también pueden incluir vómitos muchas veces al día y sensación de desmayo. Se desconocen las causas exactas de la hiperémesis gravídica. Los factores de riesgo incluyen el primer embarazo, embarazo múltiple, obesidad, antecedentes previos o familiares de HG, trastorno trofoblástico y antecedentes de trastornos alimentarios. El tratamiento incluye beber líquidos y una dieta suave. Es posible que se requieran medicamentos, líquidos intravenosos y hospitalización. Se estima que la hiperémesis

gravídica afecta 0.3— 2.0% de las mujeres embarazadas. Los afectados tienen un bajo riesgo de aborto espontáneo pero un mayor riesgo de parto prematuro.

El **Embarazo ectópico** ocurre cuando el cigoto se adhiere a la trompa de Falopio antes de llegar al útero. Alrededor de 1 de cada 50 embarazos en Estados Unidos son embarazos tubáricos y este número ha ido en aumento debido a las tasas más altas de enfermedad inflamatoria pélvica y clamidia (Carroll, 2007). Dolor abdominal, sangrado vaginal, náuseas y desmayos son síntomas de embarazo ectópico.



Figura2.2.15: Un embarazo ectópico. (La imagen de Takatakakumi está licenciada bajo [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/))

El **aborto espontáneo** se experimenta en un estimado del 20-40 por ciento de los embarazos no diagnosticados y en otro 10 por ciento de los embarazos diagnosticados. Por lo general, el cuerpo aborta debido a anomalías cromosómicas, y esto suele ocurrir antes de la semana 12 de embarazo. El resultado de calambres y sangrado y los periodos normales regresan después de varios meses. Algunas mujeres tienen más probabilidades de tener abortos espontáneos repetidos debido a problemas cromosómicos, amnióticos u hormonales, pero el aborto espontáneo también puede ser resultado de espermatozoides defectuosos (Carrell et. al., 2003).

La **preeclampsia**, también conocida como **Toxemia**, se caracteriza por un fuerte aumento de la presión arterial, una fuga de proteína en la orina como resultado de problemas renales e hinchazón de las manos, pies y cara durante el tercer trimestre del embarazo. La preeclampsia es la complicación más común del embarazo. Cuando la preeclampsia causa convulsiones, el padecimiento se conoce como eclampsia, que es la segunda causa principal de muerte materna en Estados Unidos. La preeclampsia también es una de las principales causas de complicaciones fetales, que incluyen bajo peso al nacer, parto prematuro y muerte fetal. El tratamiento suele ser reposo en cama y, a veces, medicación. Si este tratamiento es ineficaz, se puede inducir el parto.

Mortalidad materna: Aproximadamente 1000 mujeres mueren en el parto en todo el mundo cada día (Organización Mundial de la Salud, 2010). Las tasas son más altas en África Subsahariana y Asia del Sur, aunque ha habido una disminución sustancial en estas tasas. La campaña para que el parto sea seguro para todos, ha propiciado el desarrollo de clínicas accesibles para quienes viven en zonas más aisladas y capacitar a más parteras para ayudar en el parto.⁶³

Infertilidad y construcción de familias

Infertilidad

Cuando una pareja no ha logrado concebir un hijo en un año, reciben el diagnóstico de infertilidad. La infertilidad afecta alrededor del 10 al 15 por ciento de las parejas en Estados Unidos (Mayo Clinic, 2015). Los factores masculinos crean infertilidad en aproximadamente un tercio de los casos. Para los hombres, la causa más común es la falta de producción de esperma o baja producción de esperma.

Los factores femeninos causan infertilidad en otro tercio de los casos. Para las mujeres, una de las causas más comunes de infertilidad es la falta de ovulación. Otra causa de infertilidad en las mujeres es la Enfermedad Inflamatoria Pélvica (EID), que es una infección de los órganos reproductivos de una mujer (Carroll, 2007).

Tanto los factores masculinos como femeninos contribuyen al resto de casos de infertilidad. ⁶⁴

Opciones para construir familias

Existen numerosas opciones para perseguir la paternidad y construir familias. Vamos a explorar brevemente algunos de estos.

Tecnología de Reproducción Asistida La tecnología de reproducción asistida (ART) es la tecnología utilizada para lograr el embarazo en procedimientos como la medicación para la fertilidad (para estimular la ovulación), los procedimientos quirúrgicos, la inseminación artificial (IIU), la fecundación in vitro (FIV) y la subrogación. Estas opciones están disponibles

para las personas que están experimentando infertilidad o no pueden concebir hijos de forma natural (que también incluye padres solteros y parejas gay/lesbianas). 65

Inseminación intrauterina: (IIU) como tipo de inseminación artificial implica la colocación de espermatozoides directamente en el útero al momento de la ovulación, ya sea en un ciclo menstrual natural o después de la estimulación ovárica. 66

Fecundación in vitro (FIV): La FIV generalmente comienza con la estimulación de los ovarios para aumentar la producción de óvulos. La mayoría de los medicamentos para la fertilidad son agentes que estimulan el desarrollo de folículos en el ovario. Los ejemplos son las gonadotropinas y la hormona liberadora de gonadotropina. Después de la estimulación, el médico extrae quirúrgicamente uno o más óvulos del ovario, y los une con espermatozoides en un entorno de laboratorio, con la intención de producir uno o más embriones. La fertilización se realiza fuera del cuerpo, y el óvulo fertilizado se reinserta en el tracto reproductivo de la mujer, en un procedimiento llamado transferencia de embriones. 67

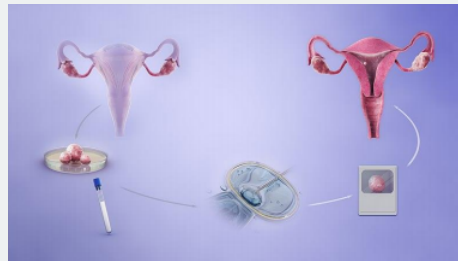


Figura2.2.16: El proceso de FIV. (La imagen de Manu5 está licenciada bajo [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/))

Gametos y embriones de donantes: Las personas también pueden usar espermatozoides, óvulos (óvulos) y embriones de donantes junto con ART. Estas donaciones se realizan a través de agencias y bancos donantes o entre particulares. En Estados Unidos, los donantes pueden ser compensados por sus donaciones.

Subrogación: En la subrogación, una mujer (madre subrogada) lleva un hijo para otra persona/es (persona/pareja encargada), con base en un acuerdo legal antes de la concepción que requiere que el niño sea cedido a la persona/pareja comisionante después del nacimiento. Existen diferentes tipos de subrogación que se relacionan con si los óvulos utilizados para concebir al niño son o no propios (**gestación subrogada tradicional**) o no (**gestación subrogada gestacional**) 69.

Adopción: Las personas también pueden optar por perseguir **la adopción** para construir sus familias (con o sin experimentar infertilidad). La adopción puede realizarse a través del sistema de acogimiento familiar, privado o a través de agencias. Las adopciones pueden ser nacionales (dentro de Estados Unidos) o internacionales. Y pueden ser abiertos (con diferentes cantidades de contacto entre familias biológicas/biológicas y familias adoptivas) o cerradas.

Familia Construida con Subrogación



Figura2.2.17: Esta pareja del mismo sexo utilizó un sustituto. (Foto de Daryn Crawford usada con permiso)

Familia construida a través de la adopción



Figura2.2.18: Esta madre soltera adoptó a su hija. (Foto de Michaela Szidloski usada con permiso)

Colaboradores y Atribuciones

22. [Desarrollo de la vida útil: una perspectiva psicológica](#) (páginas 42-43) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French está licenciado bajo [CC BY-NC-SA 3.0](#)

24. [Desarrollo de la vida útil: una perspectiva psicológica](#) (página 43) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French está licenciado bajo [CC BY-NC-SA 3.0](#)

26. [Desarrollo de la vida útil: una perspectiva psicológica](#) (páginas 44-45) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French está licenciado bajo [CC BY-NC-SA 3.0](#)

28. [Desarrollo de la vida útil: una perspectiva psicológica](#) (página 36) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French está licenciado bajo [CC BY-NC-SA 3.0](#)

31. [Desarrollo de la vida útil: una perspectiva psicológica](#) (páginas 46-47) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French está licenciado bajo [CC BY-NC-SA 3.0](#)

33. [La Enciclopedia del Proyecto Embrión](#) por Chanapa Tantibanchachai está licenciada bajo [CC BY-NC-SA 3.0](#)

34. [Mantenerse saludable y seguro](#) por OWH es de dominio público

35. [Capítulo 3: Desarrollo Prenatal — Riesgos Ambientales](#) referencias [Psyc 200 Lifespan Psychology](#) por Laura Overstreet, la cual está licenciada bajo [CC BY 4.0](#);

[Mantenerse saludable y seguro](#) por OWH es de dominio público

36. [Mantenerse saludable y seguro](#) por OWH es de dominio público

37. [Capítulo 3: Desarrollo Prenatal — Riesgos Ambientales](#) referencias [Psyc 200 Lifespan Psychology](#) por Laura Overstreet, la cual está licenciada bajo [CC BY 4.0](#);

Medicamentos recetados, medicamentos de venta libre, suplementos y productos herbarios (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>

38. [Capítulo 3: Desarrollo Prenatal — Riesgos Ambientales](#) referencias [Psyc 200 Lifespan Psychology](#) por Laura Overstreet, la cual está licenciada bajo [CC BY 4.0](#);

Medicamentos recetados, medicamentos de venta libre, suplementos y productos herbarios (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>

39. Medicamentos recetados, medicamentos de venta libre, suplementos y productos herbarios (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>

40. Medicamentos recetados, medicamentos de venta libre, suplementos y productos herbarios (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>

41. Medicamentos recetados, medicamentos de venta libre, suplementos y productos herbarios (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>

42. [Capítulo 3: Desarrollo Prenatal — Riesgos Ambientales](#) referencias [Psyc 200 Lifespan Psychology](#) por Laura Overstreet, la cual está licenciada bajo [CC BY 4.0](#)

43. Medicamentos recetados, medicamentos de venta libre, suplementos y productos herbarios (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>

44. Medicamentos recetados, medicamentos de venta libre, suplementos y productos herbarios (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>

45. Medicamentos recetados, medicamentos de venta libre, suplementos y productos herbarios (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>

46. Medicamentos recetados, medicamentos de venta libre, suplementos y productos herbarios (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>

47. [Capítulo 3: Desarrollo Prenatal — Riesgos Ambientales](#) referencias [Psyc 200 Lifespan Psychology](#) por Laura Overstreet, la cual está licenciada bajo [CC BY 4.0](#)

48. Protocolos sobre atención prenatal a mujeres embarazadas con infección por Zika y niños con microcefalia: abordaje nutricional por Rachel de Sá Barreto Luna Callou Cruz, Malaquias Batista Filho, Maria de Fátima Costa Caminha, y Edvaldo da Silva Souza está licenciado bajo [CC BY 4.0](#)
49. [Síndrome de varicela congénita](#) por WikiDoc está licenciado bajo [CC BY-SA 3.0](#)
50. [Capítulo 3: Desarrollo Prenatal — Riesgos Ambientales](#) referencias [Psyc 200 Lifespan Psychology](#) por Laura Overstreet, la cual está licenciada bajo [CC BY 4.0](#)
51. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2860824/>
52. Medicamentos recetados, medicamentos de venta libre, suplementos y productos herbarios (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>
53. Medicamentos recetados, medicamentos de venta libre, suplementos y productos herbarios (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>
57. [Desarrollo de la vida útil: una perspectiva psicológica](#) (páginas 52-55) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French está licenciado bajo [CC BY-NC-SA 3.0](#)
61. [Desarrollo de la vida útil: una perspectiva psicológica](#) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French está licenciado bajo [CC BY-NC-SA 3.0](#)
63. [Hiperémesis Gravidarum](#) por Wikipedia está bajo la licencia [CC BY-SA 3.0](#)
- [Desarrollo de la vida útil: una perspectiva psicológica](#) (página 58) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French está licenciado bajo [CC BY-NC-SA 3.0](#)
64. [Desarrollo de la vida útil: una perspectiva psicológica](#) (página 57) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French está licenciado bajo [CC BY-NC-SA 3.0](#)
65. [Tecnología de Reproducción Asistida](#) por [Fertilitypedia](#) está licenciada bajo [CC BY-SA 4.0](#)
66. [Inseminación intrauterina](#) por [Fertilitypedia](#) está licenciada bajo [CC BY-SA 4.0](#)
67. [Tecnología de Reproducción Asistida](#) por [Fertilitypedia](#) está licenciada bajo [CC BY-SA 4.0](#)
69. [Subrogación](#) por [Fertilitypedia](#) está bajo licencia [CC BY-SA 4.0](#)

This page titled [2.2: Desarrollo Prenatal](#) is shared under a [CC BY](#) license and was authored, remixed, and/or curated by [Paris, Ricardo, Raymond, & Johnson](#) (College of the Canyons) .