

## 2.2: Desarrollo prenatal

Ahora dirigimos nuestra atención al desarrollo prenatal que se divide en tres períodos: el período germinal, el período embrionario y el período fetal. La siguiente es una descripción general de algunos de los cambios que tienen lugar durante cada período.

### El período germinal

El **período germinal** (aproximadamente 14 días de duración) dura desde la **concepción** hasta la implantación del óvulo fertilizado en el revestimiento del útero. En la eyaculación, se liberan millones de espermatozoides en la vagina, pero solo unos pocos llegan al óvulo y, por lo general, solo uno fertiliza el óvulo. Una vez que un solo espermatozoide ha entrado en la pared del óvulo, la pared se endurece y evita que otros espermatozoides entren. Después de que el espermatozoide ha entrado en el óvulo, la cola del espermatozoide se desprende y la cabeza del espermatozoide, que contiene la información genética del padre, se une con el núcleo del huevo. 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 célula. Esta célula, que contiene la información genética combinada de ambos padres, se conoce como **cigoto**.



Figura 2.7: Esperma y óvulo en la concepción. (Imagen es de dominio público)

Durante este tiempo, el organismo comienza la división celular a través de la mitosis. Después de cinco días de mitosis, hay 100 células, que son conocidas como blastocistos. El blastocisto consiste en un grupo interno y externo de células. El grupo interno de células, o disco embrionario, se convertirá en el embrión, mientras que el grupo externo de células, o trofoblasto, se convertirá en el sistema de soporte que nutre al organismo en desarrollo. Esta etapa finaliza cuando el blastocisto se implanta completamente en la pared uterina (Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU., 2015).

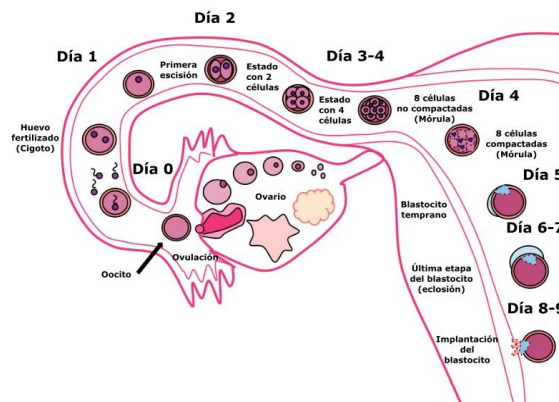


Figura 2.8: El ciclo de fertilización. (Image por True12 bajo licencia CC BY-SA 3.0)

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 para esto incluyen: el óvulo y el espermatozoide no se unen correctamente, por lo tanto, su material genético no se combina, hay muy poco o está dañado el material genético, 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 viaje de los óvulos desde su liberación hasta su fertilización, duplicación celular e implantación en el revestimiento uterino.<sup>18</sup>

### El periodo embrionario

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

Durante este período, las células continúan **diferenciando**. 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 las estructuras más cercanas a la cabeza se desarrollan antes que las más cercanas a los pies y las estructuras más cercanas al torso se desarrollan antes que las que están lejos del centro del cuerpo (como las manos y los dedos). Verá que este patrón continúa después del nacimiento.

La cabeza se desarrolla en la cuarta semana y el precursor del corazón comienza a latir. En las primeras etapas del período embrionario, las branquias y la cola son evidentes. Sin embargo, al final de esta etapa desaparecen y el organismo adquiere una apariencia más humana.



Figura 2.9: Un embrión humano (Image por [Anatomist90](#) bajo licencia [CC BY-SA 3.0](#))

Alrededor del 20 por ciento de los organismos fallan durante el período embrionario, generalmente debido a anomalías cromosómicas graves, a menudo antes de que la madre sepa que está embarazada. Es durante esta etapa que las principales estructuras del cuerpo están tomando forma, haciendo que el período embrionario sea 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 presentan al embrión en desarrollo durante este tiempo. El embrión mide aproximadamente 1 pulgada de largo y pesa aproximadamente 4 gramos al final de las ocho semanas. El embrión puede moverse y responder al tacto en este momento.<sup>20</sup>

## El periodo fetal

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



Figura 2.10: Un feto humano. (Image por [lunar caustic](#) bajo licencia [CC BY-SA 2.0](#))

Durante los meses 4 y 6, los ojos se vuelven más sensibles a la luz y se desarrolla la audición. El sistema respiratorio continúa desarrollándose, y durante el 5to mes se desarrollan reflejos como succión, deglución e hipo. 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 y 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 todavía son rudimentarias, y las células gliales o nodrizas que sostienen las neuronas continúan creciendo. A las 24 semanas, el feto puede sentir dolor (Royal College of Obstetricians and Gynecologists, 1997).

Entre los 7 y 9 meses, el feto se está preparando principalmente para el parto. 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 nacer. Pesa alrededor de 6 libras y mide aproximadamente 18.5 pulgadas de largo. Para la semana 37, todos los sistemas de órganos del feto se han desarrollado lo suficiente como para que pueda sobrevivir fuera del útero de la madre sin muchos de los riesgos asociados con el parto prematuro. El feto continúa aumentando de 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.<sup>22</sup>



Figura 2.11: El desarrollo de un feto. (Imagen por [CNX Psychology](#) bajo [CC BY 4.0](#)).

### Gemelos monocigóticos y dicigóticos

Los gemelos **monocigóticos** o idénticos suceden cuando un óvulo fertilizado se separa en las primeras dos semanas de desarrollo. El resultado es la creación de dos descendientes separados, pero genéticamente idénticos. Es decir, poseen el mismo genotipo y, a menudo, 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 **dicigóticos** o fraternos. Estas dos personas comparten la misma cantidad de material genético que cualquiera de los dos hijos de la misma madre y padre. En otras palabras, poseen un genotipo y fenotipo diferente.

Las madres mayores tienen más probabilidades de tener gemelos dicigóticos que las madres más jóvenes, y las parejas que usan medicamentos para la fertilidad también tienen más probabilidades de dar a luz gemelos dicigóticos.<sup>24</sup>



Figura 2.12: Monozygotic Twins (Imagen es de dominio público)



Figura 2.13 Gemelos dicigóticos (Imagen por Jennifer Paris usado con autorización)

## 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 corren el mayor riesgo de algunos de los problemas más graves durante los primeros tres meses de desarrollo. Desafortunadamente, este es un momento en el que muchas madres no saben que están embarazadas. Hoy, 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 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 particular (Berger, 2005).

Éstos incluyen:

- **El momento de la exposición:** Las estructuras en el cuerpo son vulnerables al daño más severo cuando se están formando. Si se introduce una sustancia durante el período crítico de una estructura particular (tiempo de desarrollo), el daño a esa estructura puede ser mayor. Por ejemplo, las orejas y los brazos alcanzan sus períodos críticos aproximadamente 6 semanas después de la concepción. Si una madre expone el embrión a ciertas sustancias durante este período, los brazos y las orejas pueden estar malformados. (ver 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 el 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 particular podría tener en el niño. Esto es sugerido por 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 hombre o mujer:** Los hombres son más propensos a sufrir daños debido a los teratógenos que las mujeres. Se cree que el cromosoma Y, que contiene menos genes que el X, puede tener un impacto.<sup>27</sup>

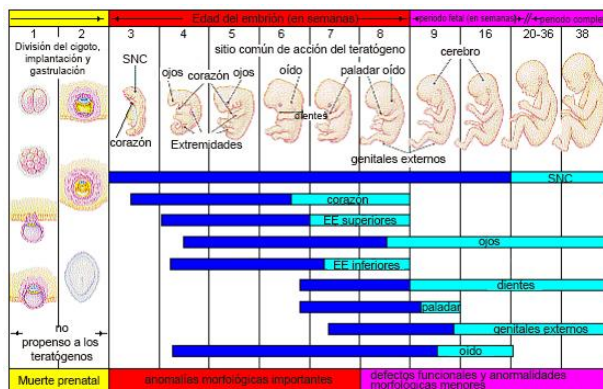


Figura 2.14: El desarrollo de un embrión en un feto. (Imagen por Laura Overstreet bajo licencia [CC BY-NC-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/))

Hay cuatro categorías de teratógenos:

1. **Teratógenos físicos:** Estos pueden 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, por lo tanto, afectan el desarrollo y la función del cuerpo. Si una mujer embarazada está desnutrida, es probable que su feto carezca de los nutrientes esenciales para su desarrollo. Estos incluyen: desnutrición, diabetes y trastornos de la tiroides.
3. **Infecciones:** Las diferentes infecciones maternas, como el virus de la rubéola, el virus del herpes simple y la sífilis, pueden causar anomalías congénitas en los fetos.
4. **Drogas y productos químicos:** Cuando las mujeres embarazadas ingieren o absorben estos, pueden causar una variedad de efectos diferentes según el agente específico, la cantidad de exposición y el momento. 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.<sup>29</sup>

Si bien hay 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 la prevención variarán según el método de exposición.

**Tabla 2.7 – Las drogas 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 un vínculo entre mayores cantidades de cafeína y aborto espontáneo y parto prematuro. <sup>30</sup>
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 presión arterial alta y diabetes). <sup>31</sup>
Alcohol	No hay una cantidad segura de alcohol que una mujer pueda beber durante el embarazo. El alcohol puede retrasar el crecimiento del bebé, afectar el cerebro del bebé y causar defectos de nacimiento, y puede provocar un desorden del espectro alcohólico fetal (FASD). Los efectos pueden ser leves a severos. Los niños nacidos con una forma severa de FASD pueden tener rasgos faciales anormales, discapacidades severas de aprendizaje, problemas de comportamiento y otros problemas. <sup>32</sup>
Cocaína	El consumo de cocaína se ha relacionado con bajo peso al nacer, nacimiento de un niño muerto, aborto espontáneo, desprendimiento de la placenta, parto prematuro, aborto espontáneo y síndrome de abstinencia neonatal (la adicción fetal lleva al recién nacido a experimentar abstinencia). <sup>33</sup>
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 muerte fetal. <sup>34</sup>
Heroína	El uso de heroína durante el embarazo puede causar defectos de nacimiento, desprendimiento de la placenta, nacimiento prematuro, bajo peso al nacer, síndrome de abstinencia neonatal, muerte fetal y síndrome de muerte súbita infantil. <sup>35</sup>
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. <sup>36</sup>
Medicamentos con receta	Algunos medicamentos recetados pueden causar defectos de nacimiento que cambian la forma o la función de una o más partes del cuerpo que pueden afectar la salud en general. Las mujeres embarazadas deben consultar a su proveedor de atención médica antes de suspender o comenzar nuevos medicamentos. <sup>37</sup>

Teratógeno	Efectos potenciales
Suplementos a base de hierbas o dietéticos	Excepto por algunas vitaminas, se sabe poco sobre el uso de suplementos herbales o dietéticos durante el embarazo. En la mayoría de los casos, no hay buenos estudios que demuestren si la hierba puede causarte daño a ti o a tu 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. <sup>38</sup>

**Tabla 2.8 - Teratógenos Ambientales**

Teratógeno	Efectos potenciales
<b>Plomo</b>	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 aborto involuntario. <sup>39</sup>
<b>Mercurio</b>	La exposición al mercurio en el útero puede causar daño cerebral y problemas de audición y visión. <sup>40</sup>
<b>Radiación</b>	La exposición a la radiación durante el embarazo (especialmente entre 2 y 18 semanas de embarazo) puede retrasar el crecimiento, causar defectos de nacimiento, afectar el desarrollo del cerebro, causar cáncer y causar un aborto espontáneo. <sup>41</sup>
<b>Disolventes</b>	Estos productos químicos incluyen desengrasantes, diluyentes de pintura, quitamanchas, barnices, pinturas y más. La inhalación materna de solventes puede causar exposición fetal que puede causar aborto involuntario, crecimiento fetal lento, nacimiento prematuro y defectos de nacimiento. <sup>42</sup>

**Tabla 2.9 - Infecciones maternas como teratógenos**

Teratógeno	Efectos potenciales
<b>Rubéola</b>	La infección congénita (infectarse mientras está en el útero) puede dañar el desarrollo de los ojos, oídos, corazón y cerebro y provocar sordera. <sup>43</sup>
<b>Zika</b>	La infección congénita puede causar microcefalia y otras anomalías cerebrales graves. <sup>44</sup>
<b>Varicela</b>	La infección congénita puede causar una forma grave de infección que afecta los ojos, las extremidades, la piel y el sistema nervioso central. <sup>45</sup>
<b>Infecciones de transmisión sexual</b>	Las infecciones como el VIH, la gonorrea, la sífilis y la clamidia pueden transmitirse de la madre durante el embarazo y / o el parto. <sup>46</sup>
<b>Listeria</b>	Las mujeres embarazadas son más susceptibles a esta enfermedad transmitida por alimentos. La infección congénita puede causar aborto espontáneo, muerte fetal, parto prematuro y sepsis neonatal. <sup>47</sup>



**Tabla 2.10 - Teratógenos de animales / mascotas**

Teratógeno	Efectos potenciales
<b>Toxoplasmosis</b>	Este parásito se puede pasar a través de heces de gato y carne poco cocida (especialmente carne de cerdo, cordero o ciervo). Si el feto está infectado, puede causar un aborto espontáneo, muerte fetal, hidrocefalia, macro o microcefalia, problemas de visión y daño al sistema nervioso. <sup>48</sup>
<b>Coriomeningitis linfocítica</b>	Este virus transportado por roedores, incluidos ratones, hámsteres y conejillos de indias. Si una madre infectada se lo pasa al feto, puede causar problemas con el desarrollo del cerebro, discapacidad neurológica y / o visual a largo plazo y tasas de mortalidad más altas después del nacimiento. <sup>49</sup>

## Factores maternos

Hay factores adicionales que afectan el resultado del embarazo tanto para la madre como para el niño. Veamos estos siguientes.



Figura 2.15: Una mujer embarazada se relaja en una bañera. (Image por [Thomas Pompernigg](#) bajo licencia [CC BY-SA 2.0](#))

## Madres mayores de 35

La mayoría de las mujeres mayores de 35 años que quedan embarazadas tienen buena salud y tienen embarazos saludables. Sin embargo, según March of Dimes (2016d), las mujeres mayores de 35 años tienen más probabilidades de tener un mayor riesgo de:

- Problemas de fertilidad
- Alta presión sanguínea
- Diabetes
- Abortos involuntarios
- Placenta Previa
- Cesárea
- Nacimiento prematuro
- Muerte fetal
- Un bebé con un trastorno genético u otros defectos de nacimiento

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 especiales de detección prenatal, como una evaluación de sangre materna, para determinar si existen riesgos para la salud del bebé.

Aunque existen preocupaciones médicas asociadas con tener un hijo más adelante en la vida, también hay muchas consecuencias positivas de ser un padre más maduro. Los padres mayores tienen más confianza, están menos estresados y suelen estar casados, lo que proporciona estabilidad familiar. Sus hijos obtienen mejores resultados en las pruebas de matemáticas y lectura, y son menos propensos a sufrir lesiones o problemas emocionales (Albert, 2013). Las mujeres que eligen esperar a menudo tienen una buena educación y llevan una vida saludable. 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 profesional equivale a salarios más altos en general. De hecho, por cada año que una mujer retrasa la maternidad, gana un 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, como anemia y presión arterial alta. Estos riesgos son aún mayores para los menores de 1 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 una 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 no saludables, fumar, beber alcohol y tomar drogas.

### Diabetes gestacional

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



Figura 2.16: Un botiquín de diabetes gestacional. (Image por [Jessica Merz](#) bajo licencia [CC BY 2.0](#))

La mayoría de las mujeres embarazadas tienen su nivel de glucosa probado entre 24 y 28 semanas de embarazo. La diabetes gestacional generalmente desaparece 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, el bebé tiene 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), lo que dificulta el trabajo de parto y el proceso de 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), discutidos más adelante en este capítulo.

Los factores de riesgo para la diabetes gestacional incluyen la edad (tener más de 25 años), tener sobrepeso o aumentar demasiado de peso durante el embarazo, antecedentes familiares de diabetes, haber tenido diabetes gestacional con un embarazo anterior y raza y etnia (afroamericanos, nativos americanos, Los hispanos, asiáticos o isleños del Pacífico tienen un mayor riesgo). Comer sano y mantener un peso saludable durante el embarazo puede reducir la posibilidad de diabetes gestacional. Las mujeres que ya tienen diabetes y quedan embarazadas deben asistir a todas sus visitas de atención prenatal y seguir los mismos consejos que las mujeres con diabetes gestacional, ya que el riesgo de preeclampsia, nacimiento prematuro, defectos de nacimiento y muerte fetal son los mismos.

### Presión arterial alta (hipertensión)

La hipertensión es una condición en la cual la presión contra la pared de las arterias se vuelve demasiado alta. Hay dos tipos de presión arterial alta 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 aquellas que la desarrollaron durante el embarazo y que no desapareció después del nacimiento.





Figura 2.17: Una mujer a la que se le toma la presión arterial. (Image por [rawpixel](#) en [Unsplash](#))

## Enfermedad Rh

Rh es una proteína que se encuentra en la sangre. La mayoría de las personas son Rh positivos, lo que significa que tienen esta proteína. Algunas personas son Rh negativos, lo que significa que esta proteína está ausente. Las madres que son Rh negativos corren el 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 negativo puede concebir un bebé que sea Rh positivo. Algunas de las células sanguíneas del feto pueden ingresar al torrente sanguíneo de la madre y su sistema inmunitario no puede reconocer el factor Rh.

El sistema inmune comienza a producir anticuerpos para combatir lo que cree que es un invasor extraño. 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, a menudo el primer bebé Rh positivo no sufre daños, pero dado que el cuerpo de la madre continuará produciendo anticuerpos contra el factor Rh a lo largo de su vida, los embarazos posteriores pueden presentar 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 solo necesitan 300 calorías adicionales por día para ayudar al 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 con 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. Subir de peso lentamente es lo mejor. Las madres que están preocupadas por su aumento de peso deben hablar con su proveedor de atención médica.

**Tabla 2.10 - Aumento de peso durante el embarazo**

Si tuvieras un peso saludable antes del embarazo:	Si tuvieras bajo peso antes del embarazo:	Si tuvieras sobrepeso antes del embarazo:	Si fueras obesa antes del embarazo:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ganarás de 25-35 libras</li> <li>1-4½ libras en el primer trimestre</li> <li>1 libra por semana en el Segundo y tercer trimestre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ganarás de 28-30 libras</li> <li>1-4½ libras en el primer trimestre</li> <li>Un poco más de 1 libra a partir de entonces</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ganarás de 12-25 libras</li> <li>1-4½ libras en el primer trimestre</li> <li>Un poco más de ½ libra por semana en el segundo y tercer trimestre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>11-20 libras</li> <li>1-4½ libras en el primer trimestre</li> <li>Un poco más de ½ libra por semana en el Segundo y tercer trimestre</li> </ul>

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

## Estrés

Sentirse estresada es común durante el embarazo, pero los altos niveles de estrés pueden causar complicaciones, como tener un bebé prematuro o un bebé con bajo peso al nacer. Los bebés que nacen temprano o son demasiado pequeños tienen un mayor riesgo de problemas de salud. Las hormonas relacionadas con el estrés pueden causar estas complicaciones al afectar el sistema inmunitario de una mujer y provocar una infección y un parto prematuro. Además, algunas mujeres lidian con el estrés fumando, bebiendo alcohol o tomando drogas, lo que puede provocar problemas en el embarazo. Los altos niveles de estrés en el embarazo también se han correlacionado con problemas en el desarrollo del cerebro del bebé y el funcionamiento del sistema inmunitario, así como problemas infantiles como problemas para prestar atención y tener miedo (March of Dimes, 2012b).

## Depresión

La depresión es una afección médica importante en la que los sentimientos de tristeza, inutilidad, culpa y fatiga interfieren con el funcionamiento diario. 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, tenga un bajo peso al nacer, esté más irritable, menos activo, menos atento y tenga 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 hablen sobre 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 de nacimiento, acondroplasia (desorden del crecimiento óseo) y esquizofrenia. Se cree que estos mayores riesgos para la salud se deben a las aberraciones y mutaciones cromosómicas acumuladas durante la maduración de las células de esperma en hombres mayores (Bray, Gunnell y Smith, 2006). Sin embargo, como las mujeres mayores, los riesgos generales son pequeños.

Además, los hombres son más propensos que las mujeres a trabajar en ocupaciones donde se usan productos químicos peligrosos, muchos de los cuales tienen efectos teratogénicos o pueden causar mutaciones genéticas (Cordier, 2008). Estos pueden incluir productos petroquímicos, plomo y pesticidas que pueden causar esperma anormal y provocar abortos espontáneos o enfermedades. Los hombres también son más propensos a ser una fuente de humo de segunda mano para sus descendientes en desarrollo. Como se señaló anteriormente, fumar ya sea por la madre o alrededor de la madre puede dificultar el desarrollo prenatal.<sup>53</sup>



Figura 2.18: Un empleado del USDA que vierte productos químicos peligrosos en un contenedor de almacenamiento. (Image por [USDA](#) es de dominio público)

## Evaluación prenatal

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



Figura 2.19 Una mujer durante un examen de ultrasonido. (Imagen por [MedicalPrudens](#) bajo licencia [CC0 1.0](#))

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

Los ultrasonidos se usan para verificar si el feto tiene 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 la cantidad de fetos. La mayoría de las mujeres tienen al menos un ultrasonido durante el embarazo, pero si se observan problemas, se pueden recomendar ultrasonidos adicionales.

Cuando es necesario el diagnóstico de un defecto de nacimiento, los ultrasonidos ayudan a guiar las pruebas de diagnóstico más invasivas de la amniocentesis y el 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.

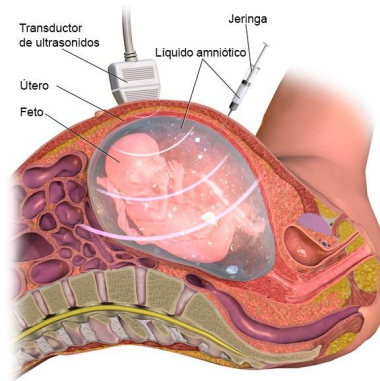


Figura 2.20: Amniocentesis. (Imagen por BruceBlau bajo licencia [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/))

El **testeo 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 testeo de vellosidades coriónicas tienen un riesgo de aborto espontáneo y, en consecuencia, no se realizan de forma rutinaria.<sup>57</sup>

### Complicaciones del embarazo

Hay una serie de efectos secundarios comunes del embarazo. No todos experimentan todo esto, ni en el mismo grado. Y aunque se consideran "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 resultado de niveles más altos 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 resultado de llevar una carga pesada sobre el abdomen). Estos son problemas menores.

Pero también hay complicaciones graves del embarazo que pueden presentar 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 familiares o anteriores de HG, desorden trofoblástico y antecedentes de desórdenes alimentarios. El tratamiento incluye beber líquidos y una dieta blanda. Es posible que se requieran medicamentos, líquidos intravenosos y hospitalización. Se estima que la hiperémesis gravídica afecta al 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. Aproximadamente 1 de cada 50 embarazos en los Estados Unidos son embarazos de trompas y este número ha aumentado debido a las mayores tasas de enfermedad inflamatoria pélvica y clamidia (Carroll, 2007). Dolor abdominal, sangrado vaginal, náuseas y desmayos son síntomas de embarazo ectópico.



Figura 2.21: Un embarazo ectópico. (Imagen por Takatakakumi bajo licencia CC BY-SA 3.0)

Se estima que el **aborto espontáneo** se experimenta en un 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 generalmente ocurre antes de las 12 semanas de embarazo. Los calambres y el sangrado resultan y los períodos normales regresan después de varios meses. Algunas mujeres tienen más probabilidades de tener abortos involuntarios repetidos debido a problemas cromosómicos, amnióticos u hormonales, pero el aborto espontáneo también puede ser el resultado de espermatozoides defectuosos (Carrell et. Al., 2003).

La **preeclampsia**, también conocida como **Toxemia**, se caracteriza por un aumento brusco de la presión arterial, una fuga de proteínas en la orina como resultado de problemas renales e hinchazón de las manos, los pies y la cara durante el tercer trimestre del embarazo. La preeclampsia es la complicación más común del embarazo. Cuando la preeclampsia causa convulsiones, la condición se conoce como eclampsia, que es la segunda causa principal de muerte materna en los Estados Unidos. La preeclampsia también es una causa principal 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 no es efectivo, se puede inducir el parto.

**Mortalidad materna:** aproximadamente 1000 mujeres mueren durante 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 hacer que el parto sea seguro para todos ha llevado al desarrollo de clínicas accesibles para las personas que viven en áreas más aisladas y a la capacitación de más parteras para ayudar en el parto.<sup>59</sup>

## Infertility and Building Families

### Esterilidad

Cuando una pareja no logra concebir un hijo en un año, reciben el diagnóstico de infertilidad. La infertilidad afecta a alrededor del 10 al 15 por ciento de las parejas en los 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 espermatozoides o la baja producción de espermatozoides.

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 (EIP), que es una infección de los órganos reproductivos de una mujer (Carroll, 2007).

Los factores masculinos y femeninos contribuyen al resto de los casos de infertilidad.

### Opciones para formar familias

Existen numerosas opciones para conseguir la paternidad y formar familias. Exploremos brevemente algunos de estos.

### Tecnología de reproducción asistida

La tecnología de reproducción asistida (TRA) es la tecnología utilizada para lograr el embarazo en procedimientos como medicamentos para la fertilidad (para estimular la ovulación), procedimientos quirúrgicos, inseminación artificial IUI, fertilización in vitro (FIV) y subrogación. Estas opciones están disponibles para personas que experimentan infertilidad o que no pueden concebir hijos de forma natural (lo que también incluye a los padres solteros y a las parejas homosexuales / lesbianas).<sup>60</sup>

**Inseminación intrauterina:** (IUI) como un tipo de inseminación artificial implica la colocación de espermatozoides directamente en el útero en el momento de la ovulación, ya sea en un ciclo menstrual natural o después de la estimulación ovárica.<sup>61</sup>

**Fertilización 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 los folículos en el ovario. 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 laboratorio, con la intención de producir uno o más embriones. La fertilización se lleva a cabo fuera del cuerpo y el óvulo fertilizado se reinserta en el tracto reproductivo de la mujer, en un procedimiento llamado transferencia de embriones.<sup>62</sup>



Figura 2.22: El proceso de FIV. (Imagen por Manu5 bajo licencia [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/))

**Donante de gametos y embriones:** 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 los Estados Unidos, los donantes pueden ser compensados por sus donaciones.

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

**Adopción:** las personas también pueden optar por buscar la adopción para construir sus familias (con o sin infertilidad). La adopción puede llevarse a cabo a través del sistema de cuidado de crianza, de forma privada o a través de agencias. Las adopciones pueden ser nacionales (dentro de los EE. UU.) O internacionales. Y pueden ser abiertos (con diferentes cantidades de contacto entre familias biológicas / biológicas y familias adoptivas) o cerrados.

Familia formada con maternidad sustituta



Figura 2.23: Familia formada a través de la adopción. (Foto por Daryn Crawford usado con autorización)

Familia formada a través de la adopción



Figure 2.24: Esta madre soltera adoptó a su hija. (Foto por Michaela Szidloski usado con autorización)

## Contribuyentes y atribuciones

18. Lifespan Development: A Psychological Perspective (páginas 42-43) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French is bajo licencia [CC BY-NC-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)

20. Lifespan Development: A Psychological Perspective (página 43) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French bajo licencia [CC BY-NC-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)

22. [Lifespan Development: A Psychological Perspective](#) (páginas 44-45) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French bajo licencia [CC BY-NC-SA 3.0](#)
24. [Lifespan Development: A Psychological Perspective](#) (página 36) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French bajo licencia [CC BY-NC-SA 3.0](#)
27. [Lifespan Development: A Psychological Perspective](#) (páginas 46-47) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French bajo licencia [CC BY-NC-SA 3.0](#)
29. [The Embryo Project Encyclopedia](#) por Chanapa Tantibanchachai bajo licencia [CC BY-NC-SA 3.0](#)
30. [Staying healthy and safe](#) por [OWH](#) es de dominio público
31. [Chapter 3: Prenatal Development – Environmental Risks](#) referencias [Psyc 200 Lifespan Psychology](#) por Laura Overstreet, que tiene licencia bajo [CC BY 4.0](#);
- [Staying healthy and safe](#) by [OWH](#) is es de dominio público
32. [Staying healthy and safe](#) por [OWH](#) es de dominio público
33. [Chapter 3: Prenatal Development – Environmental Risks](#) referencias [Psyc 200 Lifespan Psychology](#) Laura Overstreet, que tiene licencia bajo [CC BY 4.0](#);
- Medicamentos recetados, de venta libre, suplementos y productos herbales. (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>
34. [Chapter 3: Prenatal Development – Environmental Risks](#) referencias [Psyc 200 Lifespan Psychology](#) por Laura Overstreet, que tiene licencia bajo [CC BY 4.0](#);
- Medicamentos recetados, de venta libre, suplementos y productos herbales. (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>
35. Medicamentos recetados, de venta libre, suplementos y productos herbales. (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>
36. Medicamentos recetados, de venta libre, suplementos y productos herbales. (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>
37. Medicamentos recetados, de venta libre, suplementos y productos herbales. (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>
38. [Chapter 3: Prenatal Development – Environmental Risks](#) referencias [Psyc 200 Lifespan Psychology](#) por Laura Overstreet, que tiene licencia bajo [CC BY 4.0](#)
39. Medicamentos recetados, de venta libre, suplementos y productos herbales. (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>
40. Medicamentos recetados, de venta libre, suplementos y productos herbales. (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>
41. Medicamentos recetados, de venta libre, suplementos y productos herbales. (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>
42. Medicamentos recetados, de venta libre, suplementos y productos herbales. (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>
43. [Chapter 3: Prenatal Development – Environmental Risks](#) referencias [Psyc 200 Lifespan Psychology](#) por Laura Overstreet, que tiene licencia bajo [CC BY 4.0](#)
44. [Protocols on prenatal care for pregnant women with Zika infection and children with microcephaly: nutritional approach](#) por Rachel de Sá Barreto Luna Callou Cruz, Malaquias Batista Filho, Maria de Fátima Costa Caminha, y Edvaldo da Silva Souza bajo licencia [CC BY 4.0](#)
45. [Congenital Varicella syndrome](#) by [WikiDoc](#) bajo licencia [CC BY-SA 3.0](#)
46. [Chapter 3: Prenatal Development – Environmental Risks](#) referencias [Psyc 200 Lifespan Psychology](#) por Laura Overstreet, tiene licencia bajo [CC BY 4.0](#)



47. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2860824/>
48. Medicamentos recetados, de venta libre, suplementos y productos herbales. (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>
49. Medicamentos recetados, de venta libre, suplementos y productos herbales. (n.d.). Recuperado de: <https://www.marchofdimes.org/pregnancy/prescription-drugs-over-the-counter-drugs-supplements-and-herbal-products.aspx>
53. [Lifespan Development: A Psychological Perspective](#) (páginas 52-55) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French bajo licencia [CC BY-NC-SA 3.0](#)
57. [Lifespan Development: A Psychological Perspective](#) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French bajo licencia [CC BY-NC-SA 3.0](#)
59. [Hyperemesis Gravidarum](#) por [Wikipedia](#) bajo licencia [CC BY-SA 3.0](#)
- [Lifespan Development: A Psychological Perspective](#) (páginas 58) por Martha Lally y Suzanne Valentine-French bajo licencia [CC BY-NC-SA 3.0](#)
60. [Assisted Reproductive Technology](#) por [Fertilitypedia](#) bajo licencia [CC BY-SA 4.0](#)
61. [Intrauterine Insemination](#) por [Fertilitypedia](#) bajo licencia [CC BY-SA 4.0](#)
62. [Assisted Reproductive Technology](#) por [Fertilitypedia](#) 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) .