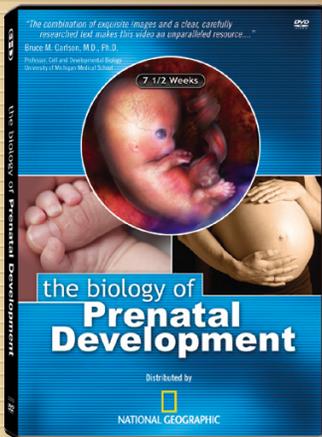




THE ENDOWMENT FOR  
HUMAN DEVELOPMENT

presents

# la biología del **Desarrollo Prenatal**



This program is distributed by National Geographic Domestic Home Entertainment. To purchase, call 1.800.627.5162 or visit [www.shopngvideos.com](http://www.shopngvideos.com).



**Writing and Research:**  
Brian J. Stillwell, M.D.

**Principal Technical Advisor:**  
Mark T. Cullen, M.D.

**Technical Review:**  
James H. Baker, Ph.D.  
Enid Gilbert-Barness, M.D.  
David H. Bernanke, Ph.D.  
Mark J. Holterman, M.D., Ph.D.  
David L. Bolender, Ph.D.  
Paul A. Krieg, Ph.D.  
Professor Stuart Campbell, D.Sc.  
Maria Michejda, M.D.  
Bruce M. Carlson, M.D., Ph.D.  
Maurice J. Pescitelli Jr., Ph.D.

Julian E. De Lia, M.D., M.B.A.  
Charles L. Saxe, III, Ph.D.  
Charles H. Ellis Jr., Ph.D.  
Mark F. Seifert, Ph.D.  
Ona Marie Faye-Petersen, M.D.  
Allan R. Sinning, Ph.D.  
David W. Fontaine, M.D.  
Bradley R. Smith, Ph.D.  
Raymond F. Gasser, Ph.D.  
Sam R. Voora, M.D.

# Table of Contents

Chapter 1 – Introduction .....	2
Chapter 2 – Terminology .....	2
<b>THE EMBRYONIC PERIOD (THE FIRST 8 WEEKS) .....</b>	<b>2</b>
<i>EMBRYONIC DEVELOPMENT: THE FIRST 4 WEEKS</i> .....	2
Chapter 3 – Fertilization .....	2
Chapter 4 – DNA, Cell Division, and Early Pregnancy Factor (EPF) .....	3
Chapter 5 – Early Stages (Morula and Blastocyst) and Stem Cells .....	4
Chapter 6 – 1 to 1 1/2 Weeks: Implantation and Human Chorionic Gonadotropin (hCG) .....	4
Chapter 7 – The Placenta and Umbilical Cord .....	4
Chapter 8 – Nutrition and Protection .....	5
Chapter 9 – 2 to 4 Weeks: Germ Layers and Organ Formation .....	5
Chapter 10 – 3 to 4 Weeks: The Folding of the Embryo .....	6
<i>EMBRYONIC DEVELOPMENT: 4 TO 6 WEEKS</i> .....	6
Chapter 11 – 4 Weeks: Amniotic Fluid .....	6
Chapter 12 – The Heart in Action .....	6
Chapter 13 – Brain Growth .....	6
Chapter 14 – Limb Buds .....	6
Chapter 15 – 5 Weeks: Cerebral Hemispheres .....	7
Chapter 16 – Major Airways .....	7
Chapter 17 – Liver and Kidneys .....	7
Chapter 18 – Yolk Sac and Germ Cells .....	7
Chapter 19 – Hand Plates and Cartilage .....	7
<i>EMBRYONIC DEVELOPMENT: 6 TO 8 WEEKS</i> .....	7
Chapter 20 – 6 Weeks: Motion and Sensation .....	7
Chapter 21 – The External Ear and Blood Cell Formation .....	8
Chapter 22 – The Diaphragm and Intestines .....	8
Chapter 23 – Hand Plates and Brainwaves .....	8
Chapter 24 – Nipple Formation .....	8
Chapter 25 – Limb Development .....	8
Chapter 26 – 7 Weeks: Hiccups and Startle Response .....	8
Chapter 27 – The Maturing Heart .....	8
Chapter 28 – Ovaries and Eyes .....	9
Chapter 29 – Fingers and Toes .....	9
<i>THE 8-WEEK EMBRYO</i> .....	9
Chapter 30 – 8 Weeks: Brain Development .....	9
Chapter 31 – Right- and Left-Handedness .....	9
Chapter 32 – Rolling Over .....	9
Chapter 33 – Eyelid Fusion .....	10
Chapter 34 – "Breathing" Motion and Urination .....	10
Chapter 35 – The Limbs and Skin .....	10
Chapter 36 – Summary of the First 8 Weeks .....	10
<b>THE FETAL PERIOD (8 WEEKS THROUGH BIRTH) .....</b>	<b>10</b>
Chapter 37 – 9 Weeks: Swallows, Sighs, and Stretches .....	10
Chapter 38 – 10 Weeks: Rolls Eyes and Yawns, Fingernails & Fingerprints .....	11
Chapter 39 – 11 Weeks: Absorbs Glucose and Water .....	11
Chapter 40 – 3 to 4 Months (12 to 16 Weeks): Taste Buds, Jaw Motion, Rooting Reflex, Quickening .....	12
Chapter 41 – 4 to 5 Months (16 to 20 Weeks): Stress Response, Vernix Caseosa, Circadian Rhythms .....	13
Chapter 42 – 5 to 6 Months (20 to 24 Weeks): Responds to Sound; Hair and Skin; Age of Viability .....	13
Chapter 43 – 6 to 7 Months (24 to 28 Weeks): Blink-Startle; Pupils Respond to Light; Smell and Taste .....	13
Chapter 44 – 7 to 8 Months (28 to 32 Weeks): Sound Discrimination, Behavioral States .....	14
Chapter 45 – 8 to 9 Months (32 to 36 Weeks): Alveoli Formation, Firm Grasp, Taste Preferences .....	14
Chapter 46 – 9 Months to Birth (36 Weeks through Birth) .....	15

# LA BIOLOGÍA DEL DESARROLLO PRENATAL

## Chapter 1 – Introduction

El proceso dinámico mediante el cual el cigoto humano unicelular se transforma en un adulto de 100 billones de células es quizá el fenómeno más sorprendente de la naturaleza.

Los investigadores ahora saben que muchas de las funciones rutinarias que realiza el cuerpo humano adulto se establecen durante el embarazo - a menudo mucho antes del nacimiento.

El período de desarrollo previo al nacimiento cada vez se considera más como un período de preparación durante el cual el ser humano en desarrollo adquiere las muchas estructuras, y practica las numerosas habilidades, necesarias para sobrevivir después de nacer.

## Chapter 2 – Terminology

El embarazo humano tiene una duración de unas 38 semanas medidas a partir del momento de la fecundación, o concepción, hasta el parto.

Durante las primeras 8 semanas luego de la concepción, el ser humano en desarrollo se llama embrión, lo cual significa "crece desde dentro". Este período, llamado período embrionario, se caracteriza por la formación de la mayoría de los sistemas corporales.

A partir de semana 8 y hasta el fin del embarazo, "el ser humano en desarrollo se llama feto", lo cual significa "hijo no nacido". Durante esta etapa llamada período fetal, el cuerpo crece en tamaño y los sistemas comienzan a funcionar.

Todas las edades embrionarias y fetales explicadas en este programa se cuentan a partir de la concepción.

## The Embryonic Period (The First 8 Weeks)

### *Embryonic Development: The First 4 Weeks*

## Chapter 3 – Fertilization

Desde el punto de vista biológico, "el desarrollo humano comienza con la concepción", cuando la mujer y el hombre combinan cada uno 23 de sus propios cromosomas al unirse sus células reproductoras.

La célula reproductora de la mujer se denomina "óvulo" y también se le llama ovocito.

Por otra parte, la célula reproductora del varón se conoce con el nombre "espermatozoo", pero el término preferido es espermatozoide.

Tras la liberación de un óvulo del ovario de la mujer mediante un proceso llamado ovulación, el óvulo y el espermatozoide se unen dentro de una de las trompas uterinas, conocidas también como las trompas de Falopio.

Las trompas uterinas conectan los ovarios de la mujer con el útero o matriz.

El embrión unicelular resultante se llama cigoto, lo cual significa "acoplado o unido con otro".

## **Chapter 4 – DNA, Cell Division, and Early Pregnancy Factor (EPF)**

### **DNA**

Los 46 cromosomas del cigoto representan la primera edición, completamente única, del mapa genético completo de un nuevo individuo. Este plano maestro se encuentra en unas moléculas estrechamente espiraladas llamadas ADN. Contienen las instrucciones para el desarrollo de todo el cuerpo.

Las moléculas de ADN parecen una escalerilla retorcida conocida como doble hélice. Los peldaños de la escalerilla están formados por moléculas emparejadas, o bases, llamadas guanina, citosina, adenina y timina.

La guanina sólo se empareja con la citosina, y la adenina con la timina. Cada célula humana contiene aproximadamente 3 mil millones de estos pares de bases.

El ADN de una sola célula contiene tanta información que si se representase en palabras impresas, ¡solamente para anotar la primera letra de cada base se necesitarían más de un millón y medio de páginas de texto!

Si se extendiese el ADN contenido en una sola célula humana, mediría 3 1/3 pies o 1 metro.

Si pudiésemos desenroscar todo el ADN contenido en los 100 billones de células que tiene un adulto, se extendería por más de 63 mil millones de millas. Esto es 340 veces la distancia desde la tierra hasta el sol ida y vuelta.

### **Cell Division**

Aproximadamente de 24 a 30 horas después de la concepción, el cigoto completa su primera división celular. A través del proceso de mitosis, una célula se divide en dos, dos en cuatro y así sucesivamente.

### **Early Pregnancy Factor (EPF)**

De 24 a 48 horas después del momento de la concepción, ya se puede confirmar el embarazo detectando una hormona llamada "factor temprano del embarazo" en la sangre materna.

### **Chapter 5 – Early Stages (Morula and Blastocyst) and Stem Cells**

Transcurridos 3 ó 4 días a partir de la concepción, las células en división del embrión han tomado una forma esférica y el embrión entonces pasa a llamarse mórula.

Para el día 4 ó 5, se ha formado una cavidad dentro de esta bola de células y entonces el embrión se llama blastocisto.

Las células en la parte interior del blastocisto se llaman masa celular interna y dan origen a la cabeza, el cuerpo y otras estructuras vitales para el desarrollo del ser humano.

Las células dentro de la masa celular interna se llaman células troncales embrionarias porque poseen la capacidad de formar cada uno de los más de 200 tipos de células del cuerpo humano.

### **Chapter 6 – 1 to 1 1/2 Weeks: Implantation and Human Chorionic Gonadotropin (hCG)**

Después de bajar por la trompa uterina, el embrión en estadio inicial se implanta dentro de la pared interna del útero de la madre. Este proceso, llamado implantación, comienza 6 días después de la concepción y finaliza de 10 a 12 días después de la concepción.

Las células del embrión en crecimiento comienzan a producir una hormona llamada gonadotropina coriónica humana, o hCG, la sustancia detectada en la mayoría de los análisis de embarazo.

La hCG le indica a las hormonas de la madre que interrumpan el ciclo menstrual normal, para permitir que continúe el embarazo.

### **Chapter 7 – The Placenta and Umbilical Cord**

Luego de la implantación, las células en la periferia del blastocisto dan lugar a parte de una estructura llamada placenta, que sirve de interfaz entre los sistemas circulatorios de la madre y del embrión.

La placenta entrega oxígeno, nutrientes, hormonas y medicamentos provenientes de la madre al embrión en desarrollo; retira todos los productos de desecho e impide que la sangre materna se mezcle con la sangre del embrión o feto.

La placenta también produce hormonas y mantiene la temperatura corporal embrionaria o fetal ligeramente por encima de la temperatura de la madre.

La placenta se comunica con el ser humano en desarrollo a través de los vasos sanguíneos del cordón umbilical.

La capacidad de soporte vital de la placenta iguala la de las unidades de terapia intensiva de los hospitales modernos.

## **Chapter 8 – Nutrition and Protection**

Al cabo de una semana, las células de la masa celular interna han formado dos capas llamadas el hipoblasto y el epiblasto.

El hipoblasto da lugar al saco vitelino que es una de las estructuras a través de las cuales la madre aporta nutrientes al embrión en estadio inicial.

Las células del epiblasto forman una membrana llamada amnios, dentro de la cual el embrión y luego el feto se desarrolla hasta nacer.

## **Chapter 9 – 2 to 4 Weeks: Germ Layers and Organ Formation**

Aproximadamente a las 2 1/2 semanas, el epiblasto ha formado 3 tejidos especializados, o capas germinales, llamadas ectodermo, endodermo y mesodermo.

El ectodermo da origen a numerosas estructuras inclusive el cerebro, la médula espinal, los nervios, la piel, las uñas, y el cabello.

El endodermo produce la mucosa del aparato respiratorio y del tubo digestivo, y genera porciones de órganos importantes como el hígado y el páncreas.

El mesodermo forma el corazón, los riñones, los huesos, los cartílagos, los músculos, las células sanguíneas y otras estructuras.

A las 3 semanas el cerebro se está dividiendo en 3 secciones principales llamadas prosencéfalo, mesencéfalo y rombencéfalo.

También se están desarrollando los aparatos respiratorio y digestivo.

Al aparecer las primeras células sanguíneas en el saco vitelino, se forman vasos sanguíneos en todo el embrión y emerge el corazón tubular.

Casi inmediatamente, el corazón, que crece rápidamente, se repliega sobre sí mismo y comienzan a formarse las distintas cámaras.

El corazón comienza a latir 3 semanas y 1 día después de la concepción.

El aparato circulatorio es el primer aparato, o grupo de órganos del cuerpo, que comienza a funcionar.

### **Chapter 10 – 3 to 4 Weeks: The Folding of the Embryo**

Entre las semanas 3 y 4, emerge el plano del cuerpo y se pueden identificar fácilmente el cerebro, la médula espinal y el corazón del embrión junto al saco vitelino.

El rápido crecimiento produce un doblez del relativamente plano embrión. Este proceso incorpora parte del saco vitelino en el revestimiento del aparato digestivo y forma las cavidades del pecho y el abdomen del ser humano en desarrollo.

### ***Embryonic Development: 4 to 6 Weeks***

#### **Chapter 11 – 4 Weeks: Amniotic Fluid**

A las 4 semanas el amnios transparente ya rodea al embrión dentro de una bolsa llena de líquido. Este líquido estéril, llamado líquido amniótico, protege al embrión evitando que se lastime.

#### **Chapter 12 – The Heart in Action**

El corazón normalmente late unas 113 veces por minuto.

Se puede observar cómo el corazón cambia de color al entrar y salir la sangre de sus cámaras a cada latido.

El corazón latirá aproximadamente 54 millones de veces antes de nacer y más de 3,200 millones de veces durante el curso de una vida de 80 años.

#### **Chapter 13 – Brain Growth**

El rápido crecimiento cerebral se hace evidente por el aspecto cambiante del prosencéfalo, el mesencéfalo y el rombencéfalo.

#### **Chapter 14 – Limb Buds**

El desarrollo de las extremidades superiores comienza con la aparición de los botones a las 4 semanas.

La piel es transparente a esta altura porque tiene una sola célula de espesor.

A medida que la piel se haga más gruesa, dejará de ser transparente, lo cual quiere decir que sólo podremos observar el desarrollo de los órganos por un solo mes más.

### **Chapter 15 – 5 Weeks: Cerebral Hemispheres**

Entre las semanas 4 y 5, el cerebro continúa creciendo rápidamente y se divide en 5 secciones diferenciadas.

La cabeza es más o menos 1/3 del tamaño total del embrión.

Aparecen los hemisferios cerebrales, y gradualmente se convierten en las partes más grandes del cerebro.

Las funciones controladas por los hemisferios cerebrales incluyen el pensamiento, el aprendizaje, la memoria, el habla, la vista, la audición, el movimiento voluntario y la resolución de problemas.

### **Chapter 16 – Major Airways**

En el aparato respiratorio están presentes el bronquio derecho y el izquierdo, los que posteriormente conectarán la tráquea con los pulmones.

### **Chapter 17 – Liver and Kidneys**

Se observa el enorme hígado que llena el abdomen junto al corazón que late.

Los riñones permanentes aparecen a las 5 semanas.

### **Chapter 18 – Yolk Sac and Germ Cells**

El saco vitelino contiene células reproductoras primitivas llamadas germinales. A las 5 semanas, estas células germinales han migrado hacia los órganos reproductores adyacentes a los riñones.

### **Chapter 19 – Hand Plates and Cartilage**

También a las 5 semanas, el embrión ha desarrollado paletas que serán las manos, y a las 5 1/2 semanas ha comenzado la formación de cartílago.

Aquí se observa la paleta de la mano izquierda y la muñeca a las 5 semanas y 6 días.

### ***Embryonic Development: 6 to 8 Weeks***

#### **Chapter 20 – 6 Weeks: Motion and Sensation**

A las 6 semanas los hemisferios cerebrales crecen a un ritmo más rápido que otras secciones del cerebro.

El embrión comienza a hacer movimientos espontáneos y reflejos. Este movimiento es necesario para promover un desarrollo neuromuscular normal.

Tocar la zona de la boca hace que el embrión retire la cabeza por reflejo.

### **Chapter 21 – The External Ear and Blood Cell Formation**

La oreja comienza a tomar forma.

Para la semana 6, ya se están formando las células sanguíneas en el hígado donde ya hay presentes linfocitos. Este tipo de glóbulo blanco tiene una función clave en el sistema inmunológico en desarrollo.

### **Chapter 22 – The Diaphragm and Intestines**

El diafragma, el principal músculo usado en la respiración, está prácticamente formado a las 6 semanas.

Una porción del intestino por ahora sobresale hacia adentro del cordón umbilical. Este proceso normal, llamado hernia fisiológica, crea espacio para los otros órganos que se desarrollan en el abdomen.

### **Chapter 23 – Hand Plates and Brainwaves**

A las 6 semanas las paletas de las manos se aplanan levemente.

Ya a las 6 semanas y 2 días se registran ondas cerebrales primitivas.

### **Chapter 24 – Nipple Formation**

Aparecen los pezones en los costados del tronco un poco antes de llegar a su ubicación final en la parte frontal del pecho.

### **Chapter 25 – Limb Development**

A las 6 1/2 semanas, se distinguen los codos, los dedos comienzan a separarse y se pueden observar movimientos de las manos.

La formación de los huesos, llamada osificación, comienza dentro de la clavícula, un hueso del hombro y de los huesos de las mandíbulas superior e inferior.

### **Chapter 26 – 7 Weeks: Hiccups and Startle Response**

Se ha observado hipo a las 7 semanas.

Se observan movimientos en las piernas y el reflejo del sobresalto.

### **Chapter 27 – The Maturing Heart**

El corazón de 4 cámaras en gran medida está completo. En promedio, el corazón ahora late 167 veces por minuto.

La actividad eléctrica cardíaca registrada a las 7 1/2 semanas revela un trazado de onda similar al del adulto.

### **Chapter 28 – Ovaries and Eyes**

En las mujeres, a las 7 semanas ya se identifican los ovarios.

A las 7 1/2 semanas, se puede observar fácilmente la retina pigmentada del ojo, y los párpados están comenzando un período de rápido crecimiento.

### **Chapter 29 – Fingers and Toes**

Los dedos de las manos ya están separados y los de los pies están unidos sólo por la base.

Ahora ya puede juntar las manos, así como los pies.

También se han formado las articulaciones de las rodillas.

### ***The 8-Week Embryo***

#### **Chapter 30 – 8 Weeks: Brain Development**

A las 8 semanas el cerebro del embrión es altamente complejo y constituye casi la mitad de su peso corporal total.

El crecimiento continúa a un paso extraordinario.

#### **Chapter 31 – Right- and Left-Handedness**

A las 8 semanas, el 75% de los embriones demuestran ser diestros. Del resto, la mitad demuestra ser zurdos y la otra mitad no demuestra ninguna preferencia. Ésta es la primera evidencia de comportamiento diestro o zurdo.

#### **Chapter 32 – Rolling Over**

Los libros de texto pediátricos dicen que la capacidad de "voltearse" aparece de 10 a 20 semanas después del nacimiento. Sin embargo, esta notable coordinación se observa mucho antes en el entorno de baja gravedad del saco amniótico lleno de líquido. Sólo el no tener la fortaleza necesaria para superar la mayor fuerza de gravedad fuera del útero les impide darse vuelta a los recién nacidos.

El embrión se vuelve más activo físicamente durante esta etapa.

Los movimientos pueden ser lentos o rápidos, únicos o repetidos, espontáneos o reflejos.

Gira la cabeza, extiende el cuello y se toca la cara con más frecuencia.

Si se toca al embrión, éste entrecierra los ojos, mueve la mandíbula, hace movimientos como para asir y estira los dedos de los pies.

### **Chapter 33 – Eyelid Fusion**

Entre las semanas 7 y 8, los párpados inferior y superior cubren rápidamente los ojos y se unen parcialmente.

### **Chapter 34 – "Breathing" Motion and Urination**

Si bien no hay aire en el útero, el embrión hace movimientos respiratorios intermitentes para las 8 semanas.

En este momento, los riñones producen orina, la cual se excreta en el líquido amniótico.

En los embriones varones, los testículos en desarrollo comienzan a producir y liberar testosterona.

### **Chapter 35 – The Limbs and Skin**

Los huesos, las articulaciones, los músculos, los nervios y los vasos sanguíneos de las extremidades se asemejan mucho a los de los adultos.

A las 8 semanas la epidermis, la parte externa de la piel, se ha transformado en una membrana de varias capas y ha perdido gran parte de su transparencia.

Crece las cejas y aparece vello alrededor de la boca.

### **Chapter 36 – Summary of the First 8 Weeks**

Ocho semanas marcan el fin del período embrionario.

Durante esta etapa, el embrión humano se ha desarrollado desde una única célula hasta los casi mil millones de células que forman más de 4 mil estructuras anatómicas distintas.

El embrión ahora posee más del 90% de las estructuras que se encuentran en los adultos.

## **The Fetal Period (8 Weeks through Birth)**

### **Chapter 37 – 9 Weeks: Swallows, Sighs, and Stretches**

El período fetal continúa hasta el nacimiento.

A las 9 semanas, el feto ya comienza a chuparse el pulgar y puede tragar líquido amniótico.

El feto también puede asir un objeto, mover la cabeza hacia adelante y hacia atrás, abrir y cerrar la mandíbula, mover la lengua, suspirar y estirarse.

Los receptores nerviosos en la cara, las palmas de las manos y las plantas de los pies pueden sentir el tacto ligero.

El feto, "ante un ligero toque en la planta del pie", flexiona la cadera y la rodilla y puede crisar los dedos de los pies.

Los párpados ahora están completamente cerrados.

En la laringe, la aparición de los ligamentos vocales señala el inicio del desarrollo de las cuerdas vocales.

En los fetos femeninos, ya se puede identificar el útero, y las células reproductoras inmaduras llamadas ovogonios se están multiplicando dentro del ovario.

Los genitales externos comienzan a distinguirse como masculinos o femeninos.

### **Chapter 38 – 10 Weeks: Rolls Eyes and Yawns, Fingernails & Fingerprints**

Una aceleración del crecimiento entre las semanas 9 y 10 aumenta el peso corporal en más de un 75%.

A las 10 semanas, la estimulación del párpado superior hace que mueva los ojos hacia abajo.

El feto bosteza y abre y cierra la boca con frecuencia.

La mayoría de los fetos se chupa el pulgar derecho.

La porción del intestino que estaba dentro del cordón umbilical comienza a regresar a la cavidad abdominal.

Ya ha comenzado la osificación de la mayoría de los huesos.

Comienzan a desarrollarse las uñas de las manos y los pies.

Las huellas dactilares aparecen a las 10 semanas de la concepción. Éstas se pueden usar como identificación toda la vida.

### **Chapter 39 – 11 Weeks: Absorbs Glucose and Water**

A las 11 semanas la nariz y los labios están completamente formados. Como todas las demás partes del cuerpo, su aspecto cambiará en cada etapa del ciclo de la vida humana.

El intestino comienza a absorber glucosa y agua que el feto traga.

Si bien el sexo se determina al momento de la concepción, los genitales externos ahora pueden diferenciarse como masculinos o femeninos.

### **Chapter 40 – 3 to 4 Months (12 to 16 Weeks): Taste Buds, Jaw Motion, Rooting Reflex, Quickening**

Entre las semanas 11 y 12, el peso fetal aumenta casi un 60%.

La semana 12 marca el fin del primer tercio, o trimestre, del embarazo.

El interior de la boca está cubierto de papilas gustativas. Al nacer, sólo habrá papilas gustativas en la lengua y el paladar.

Los movimientos intestinales comienzan ya a las 12 semanas y continúan por unas 6 semanas.

El material expelido del colon del feto y del recién nacido se llama meconio. Está compuesto por enzimas digestivas, proteínas y células muertas que se desprenden del tubo digestivo.

A las 12 semanas, el largo de las extremidades superiores casi ha alcanzado su proporción final respecto al tamaño corporal. Las extremidades inferiores tardan más en alcanzar sus proporciones finales.

Con la excepción de la parte posterior y superior de la cabeza, todo el cuerpo del feto responde ahora al tacto ligero.

Por primera vez aparecen diferencias en el desarrollo que dependen del sexo. Por ejemplo, los fetos mujeres mueven la mandíbula con mayor frecuencia que los varones.

En contraste con la respuesta de rechazo observada antes, la estimulación cerca de la boca ahora hace que se voltee hacia el estímulo y que abra a la boca. Esta respuesta se llama "reflejo de búsqueda" y persiste después de nacer y ayuda al recién nacido a encontrar el pezón de la madre durante la lactancia.

La cara continúa madurando a medida que depósitos de grasa llenan las mejillas y comienza el desarrollo dental.

A la semana 15, las células progenitoras sanguíneas llegan a la médula ósea y se multiplican. La mayor parte de la formación de sangre ocurrirá aquí.

Si bien el movimiento comienza en el embrión de 6 semanas, la embarazada recién comienza a sentir moverse al feto entre las semanas 14 y 18. Esto se conoce como primeros movimientos fetales.

### **Chapter 41 – 4 to 5 Months (16 to 20 Weeks): Stress Response, Vernix Caseosa, Circadian Rhythms**

Al cabo de 16 semanas, los procedimientos que incluyen insertar una aguja en el abdomen del feto provocan una respuesta hormonal ante el estrés por la cual se libera noradrenalina, o norepinefrina, en el torrente sanguíneo.

En el aparato respiratorio, el árbol bronquial ya está casi completo.

Una sustancia protectora blanca, llamada vernix caseosa, ahora recubre el feto. La vernix protege la piel contra los efectos irritantes del líquido amniótico.

A partir de la semana 19, el movimiento fetal, la actividad respiratoria y la frecuencia cardíaca siguen ciclos diarios llamados ritmos circadianos.

### **Chapter 42 – 5 to 6 Months (20 to 24 Weeks): Responds to Sound; Hair and Skin; Age of Viability**

Para la semana 20 la cóclea, que es el órgano de la audición, ha alcanzado su tamaño adulto dentro del oído completamente desarrollado. Desde ahora, el feto responderá a una gama de sonidos cada vez mayor.

Comienza a crecer pelo sobre el cuero cabelludo.

Todas las capas y las estructuras de la piel están presentes, inclusive folículos pilosos y glándulas.

21 a 22 semanas después de la concepción, los pulmones adquieren cierta capacidad para respirar aire. Esto se considera la edad de la viabilidad porque la supervivencia fuera del útero se hace posible para algunos fetos.

### **Chapter 43 – 6 to 7 Months (24 to 28 Weeks): Blink-Startle; Pupils Respond to Light; Smell and Taste**

A las 24 semanas se vuelven a abrir los párpados y el feto presenta un reflejo de parpadeo-sobresalto. Esta reacción ante ruidos fuertes y repentinos generalmente se desarrolla antes en el feto mujer.

Varios investigadores refieren que la exposición a ruidos fuertes puede afectar adversamente la salud fetal. Las consecuencias inmediatas incluyen un aumento prolongado de la frecuencia cardíaca, que el feto trague en exceso y cambios abruptos en la conducta. Las consecuencias posibles a largo plazo incluyen la pérdida de la audición.

La frecuencia respiratoria puede subir a 44 ciclos de inhalación-exhalación por minuto.

Durante el tercer trimestre de embarazo, el rápido crecimiento del cerebro consume más del 50% de la energía utilizada por el feto. El peso del cerebro aumenta entre 400 y 500%.

Para la semana 26 los ojos ya producen lágrimas.

Ya en la semana 27 las pupilas responden a la luz. Esta respuesta regula la cantidad de luz que llega a la retina durante toda la vida.

Todos los componentes necesarios para el sentido del olfato funcionan. Estudios de bebés prematuros revelan que la capacidad de detectar olores ya está presente 26 semanas después de la concepción.

Si se coloca una sustancia dulce en el líquido amniótico aumentará la frecuencia con que traga el feto. En cambio, si se coloca una sustancia amarga, la frecuencia con que traga el feto disminuirá. A menudo siguen una serie de expresiones faciales alteradas.

Por medio de una serie de movimientos de piernas como de pasos, semejantes a caminar, el feto da volteretas.

El feto tiene un aspecto menos arrugado al formarse depósitos de grasa debajo de la piel. La grasa resulta vital para mantener la temperatura corporal y almacenar energía después del nacimiento.

#### **Chapter 44 – 7 to 8 Months (28 to 32 Weeks): Sound Discrimination, Behavioral States**

Para la semana 28 el feto ya puede distinguir entre sonidos agudos y graves.

A las 30 semanas, los movimientos respiratorios son más comunes y ocurren un 30 a 40% del tiempo en general.

Durante los últimos 4 meses de embarazo, el feto tiene períodos de actividad coordinada separados por períodos de reposo. Estos estados de comportamiento reflejan la complejidad cada vez mayor del sistema nervioso central.

#### **Chapter 45 – 8 to 9 Months (32 to 36 Weeks): Alveoli Formation, Firm Grasp, Taste Preferences**

Aproximadamente a las 32 semanas, ya han comenzado a formarse en los pulmones los verdaderos alvéolos o "células aéreas". Estos continuarán formándose hasta los 8 años de edad.

A las 35 semanas el feto ya puede asir con firmeza.

La exposición del feto a diversas sustancias parece afectar las preferencias en cuanto a sabores después de nacer. Por ejemplo, los fetos cuyas madres consumieron anís, la sustancia que le da el sabor al caramelo de regaliz, mostraron una preferencia por el anís después de nacer. Los recién nacidos que no habían estado expuestos mostraron desagrado por el anís.

### **Chapter 46 – 9 Months to Birth (36 Weeks through Birth)**

El feto inicia el proceso del parto segregando grandes cantidades de una hormona llamada estrógeno y así empieza la transición de feto a recién nacido.

El parto se distingue por fuertes contracciones del útero, que terminan en el parto.

Desde la concepción hasta el nacimiento y más allá, el desarrollo humano es dinámico, continuo y complejo. Nuevos descubrimientos sobre este fascinante proceso muestran cada vez más cuán importante es el desarrollo fetal en la salud de toda la vida.

A medida que comprendamos más el desarrollo humano, aumentará nuestra capacidad de mejorar la salud - tanto antes como después del nacimiento.