



- ◆ Trabajo realizado por el equipo de la Biblioteca Digital de la Fundación Universitaria San Pablo-CEU
- ◆ Me comprometo a utilizar esta copia privada sin finalidad lucrativa, para fines de investigación y docencia, de acuerdo con el art. 37 del T.R.L.P.I. (Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual del 12 abril 1996)

Inmunización para una mejor salud

Las otrora familiares y en ocasiones fatales enfermedades de la niñez, como sarampión, tos ferina y parálisis infantil (polio) son actualmente evitables, gracias al desarrollo de vacunas que movilizan las defensas naturales del cuerpo. Por desgracia, muchos niños aún no se encuentran adecuadamente protegidos. En el mundo en desarrollo, 18% de las muertes de niños menores de 5 años se deben a enfermedades que pueden prevenirse mediante inmunización: sarampión, tétanos neonatal, pertusis y tuberculosis (Wegman, 1999).

A partir de 1990, la prevalencia de enfermedades evitables mediante las vacunas ha disminuido ostensiblemente en Estados Unidos. En 1998, las tasas de enfermedad y muerte por difteria, pertusis, tétanos, sarampión, parotiditis, rubéola e influenza tipo B fueron las más bajas de todos los tiempos o estuvieron cerca de serlo (CDC, 1999b). Esta ostensible mejoría en la salud infantil estuvo precedida por una iniciativa de inmunización a nivel nacional. En 1994, el Congreso aprobó más de 800 millones de dólares para mejorar la educación comunitaria, producir vacunas más adecuadas y menos costosas y ofrecer vacunación gratis a los no asegurados y beneficiarios de Medicaid. En 1998, la tasa de inmunización general para los niños de 19 a 35 meses de edad alcanzó un récord de 80%. No obstante, muchos niños carecen de una o más de las vacunas necesarias y existe considerable variación en cuanto a la cobertura en los distintos estados y ciudades (CDC, 1999b).

Una razón por la cual algunos padres dudan en inmunizar a sus hijos es el temor a la posibilidad de que las vacunas (especialmente contra la pertusis) causen daño cerebral. No obstante, la asociación entre esta vacuna y la enfermedad neurológica parece ser muy reducida (Gale *et al.*, 1994). El daño potencial por la enfermedad prevenida por esta vacuna es mucho mayor que los riesgos de la misma.

EVALUACIÓN

¿Puede usted...

- ✓ explicar por qué es importante la inmunización completa de todos los niños en edad preescolar?

Considere lo siguiente...

- ¿Quién debe ser el principal responsable de garantizar que los niños sean vacunados: los padres, las agencias comunitarias o el gobierno?

Desarrollo físico temprano

Afortunadamente, la mayoría de bebés sobreviven, tienen un desarrollo normal y crecen sanos. ¿Qué principios gobiernan su desarrollo? ¿Cuáles son los patrones característicos del crecimiento del cuerpo y del cerebro? ¿Cómo cambian las necesidades de nutrición y sueño en los bebés? ¿Cómo se desarrollan sus capacidades sensoriales y motoras?

Principios del desarrollo

Igual que antes del nacimiento, el crecimiento y el desarrollo físico siguen los principios de maduración presentados en el capítulo 3: el *principio cefalocaudal* y el *proximodistal*.

Según el *principio cefalocaudal*, el crecimiento se produce de la cabeza a la cola. Dado que el cerebro crece con tanta rapidez antes del nacimiento, la cabeza de un bebé recién nacido es exageradamente grande. Al año de edad, el cerebro representa 70% de su peso adulto mientras el resto del cuerpo pesa únicamente cerca de 10 a 20% de su peso adulto. La cabeza se torna proporcionalmente más pequeña a medida que el niño crece en estatura y se desarrollan las partes inferiores del cuerpo (véase figura 4-3). El desarrollo sensorial y motor avanza siguiendo el mismo principio: los bebés aprenden a utilizar las partes superiores del cuerpo antes que las inferiores. Ellos ven los objetos antes de ser capaces de controlar su tronco y aprenden a hacer muchas cosas con sus manos mucho antes de gatear o caminar.

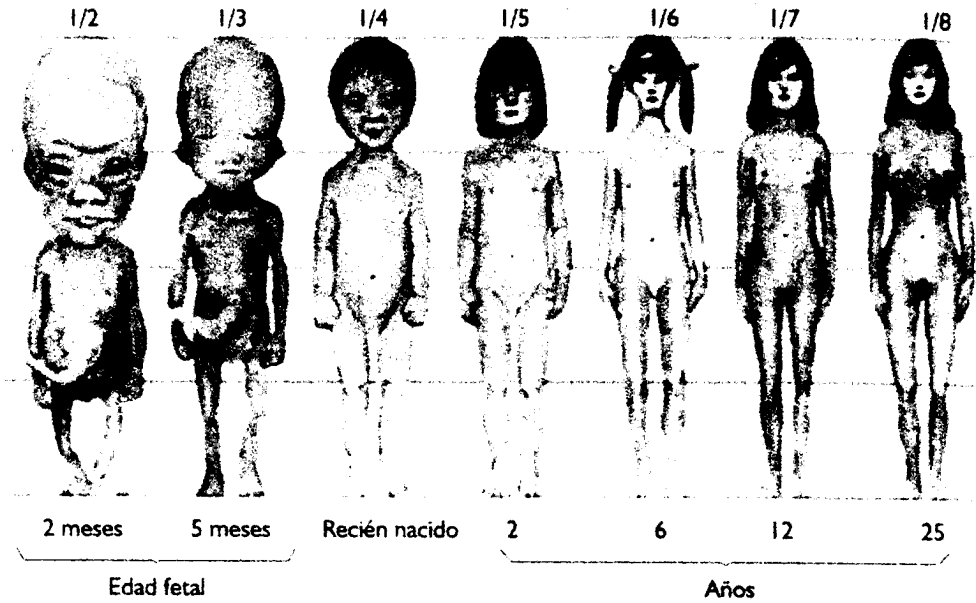
Según el *principio proximodistal* (desde adentro hacia afuera), el crecimiento y el desarrollo motor avanzan desde el centro del cuerpo hacia la periferia. En el útero, la cabeza y el tronco se desarrollan antes que las extremidades superiores e inferiores, luego las manos y los pies y finalmente los dedos de unas y otros. Durante el periodo de lactancia y la niñez temprana, las extremidades continúan creciendo más rápidamente que las manos y los pies. En forma similar, los niños desarrollan



¿Qué factores influyen en el crecimiento corporal y cerebral?

Figura 4-3

Cambios en las proporciones del cuerpo humano durante el crecimiento. La transformación más notoria es que la cabeza se torna más pequeña con relación al resto del cuerpo. Las fracciones indican el tamaño de la cabeza como una proporción de la longitud corporal total en diversas edades. Más sutil es la estabilidad en la proporción del tronco (desde el cuello hasta el pubis). La creciente proporción de las piernas corresponde casi exactamente al inverso de la decreciente proporción de la cabeza.



primero la capacidad de utilizar las partes superiores de sus extremidades (brazos y muslos) (las cuales están más cercanas al centro del cuerpo) que las inferiores (antebrazos y piernas), luego las manos y los pies y finalmente los dedos.

Crecimiento fisiológico

Los niños crecen más rápido durante los primeros 3 años, especialmente durante los meses iniciales, que en cualquier otra etapa de su vida (véase figura 4-4). A los 5 meses, el peso promedio del bebé al nacer se ha duplicado, pasando de 3,450 gramos a 6,850 y al año se ha triplicado a 10 kilos. Esta rápida tasa de crecimiento disminuye durante el segundo año, en el cual un niño generalmente aumenta entre 2,300 y 2,750 gramos, cuadruplicando su peso al nacer alrededor de su segundo cumpleaños. Durante el tercer año, el aumento promedio es algo menor, cerca de 1,800 a 2,300 gramos. La estatura aumenta característicamente 25 a 30 cm durante el primer año (haciendo que el bebé promedio mida 75 cm al año de edad); aproximadamente 12.5 cm a lo largo del segundo año (de modo que el niño promedio mide 90 cm a los 2 años); y 7.5 a 10 cm en el tercer año. A medida que el bebé crece, la forma y las proporciones corporales también cambian; normalmente, comparado con un rollizo y barrigón bebé de un año, un niño de 3 años es más delgado.

La dentición generalmente comienza alrededor de los 3 ó 4 meses, cuando los bebés agarran casi todo lo que ven para llevárselo a la boca; sin embargo, el primer diente puede no aparecer hasta cualquier momento entre los 5 y los 9 meses de edad o incluso más tarde. Para cuando cumplen 1 año, los bebés generalmente tienen 6 a 8 dientes; a los 2 años y medio tienen 20.

Los genes heredados por un bebé tienen una firme influencia sobre su tipo corporal; ellos permiten determinar si un niño será alto o bajo, delgado u obeso o estará en un punto intermedio (Stunkard, Foch y Hrubec, 1986; Stunkard, Harris, Pedersen y McClearn, 1990). Esta influencia genética interactúa con influencias ambientales como la nutrición y las condiciones de vida. Por ejemplo, los niños estadounidenses de origen japonés son más altos y pesan más que los niños de la misma edad en Japón, probablemente debido a diferencias en la dieta (Broude, 1995). A la edad de 4 años, algunos niños en África y Asia tienen un peso y una talla 6 kilos y 17.5 cm inferior, respectivamente, que los niños de la misma edad en Europa y Estados Unidos (Gardiner *et al.*, 1998).

Actualmente, con una mejor nutrición e higiene sumados a la disminución del trabajo infantil, los niños de los países industrializados de Occidente están creciendo

EVALUACIÓN

¿Puede usted...

- ✓ resumir los patrones característicos del crecimiento durante los primeros tres años de vida?
- ✓ analizar los factores que afectan el crecimiento?

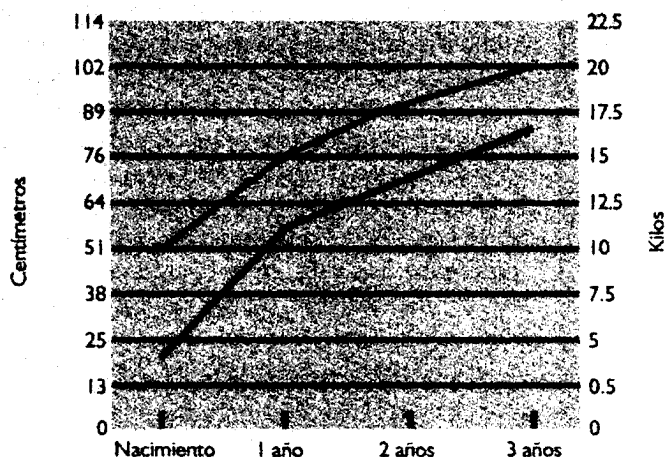


Figura 4-4
Aumento de la talla y el peso durante el periodo de lactancia. Los bebés aumentan más rápidamente de talla y peso durante los primeros meses de vida y luego se estabilizan alrededor de los 3 años de edad.

más y madurando sexualmente a una edad más temprana que hace un siglo. La mejor atención médica, es especial en lo que se refiere a la inmunización y los antibióticos, también influye. Es posible que los niños que permanecen enfermos durante un largo tiempo no alcancen su estatura genéticamente programada porque pueden nunca remplazar el tiempo de crecimiento perdido mientras se encontraban enfermos.

Necesidades de nutrición y sueño

Una nutrición apropiada y un sueño adecuado son esenciales para un sano crecimiento. Las necesidades de alimentación y sueño cambian rápidamente, en especial durante el primer año de vida.

Alimentación inicial

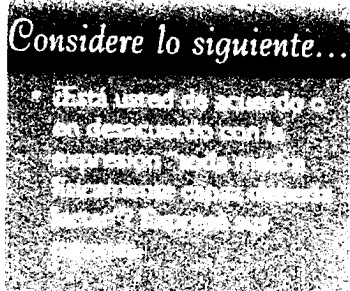
Desde el comienzo de la historia humana, los bebés fueron amamantados. Generalmente las madres que era incapaces o no deseaban lactar a su bebé recurrían a otra mujer o "nodriza" para ello. Al comenzar el siglo XX, con la invención de la refrigeración y la pasteurización confiables, los fabricantes empezaron a desarrollar fórmulas para modificar y enriquecer la leche de vaca para el consumo infantil.

Durante la segunda mitad del siglo la alimentación con fórmula se convirtió en la norma en Estados Unidos y en algunos otros países industrializados. En 1971, sólo 25% de las madres estadounidenses intentaron siquiera lactar a sus bebés. A partir de entonces, el reconocimiento de los beneficios de la leche materna ha dado lugar a una reversión de esta tendencia y actualmente 60% de las nuevas madres en Estados Unidos alimentan a sus hijos con su propia leche (A. S. Ryan, 1997). No obstante, menos de 22% continúan haciéndolo a los 6 meses y muchas de ellas complementan la leche materna con las fórmulas infantiles (AAP Work Group on Breastfeeding, 1997). En algunos países en desarrollo, en los cuales la alimentación con biberón se ha promovido como el método más moderno, algunas madres pobres diluyen la fórmula infantil, arriesgando inconscientemente la salud y las vidas de sus bebés (Gardiner *et al.*, 1998).

La leche materna es casi siempre el mejor alimento para los recién nacidos y se recomienda durante por lo menos los 12 primeros meses. La única alternativa aceptable es una fórmula a base de leche de vaca o proteína de soya, enriquecida con hierro y que contenga suplementos de vitaminas y minerales. La leche materna es más digerible y nutritiva que la formulada y tiene menor probabilidad de producir reacciones alérgicas. La leche humana constituye una completa fuente nutricional



Puede decirse que la leche materna es el "mas rico alimento" porque ofrece a los bebés numerosos beneficios físicos, cognitivos y emocionales.



por lo menos durante los primeros 6 meses de vida, en los cuales los bebés amamantados normalmente no precisan ningún otro alimento. De igual modo, ni ellos ni los alimentados con fórmula necesitan un suministro adicional de agua (AAP Work Group on Breastfeeding, 1997).

Las ventajas de la lactancia materna para la salud durante los 2 primeros años de vida y aun después, son sorprendentes (A. S. Cunningham, Jelliffe y Jelliffe, 1991; J. Newman, 1995; A. L. Wright, Holberg, Taussig y Martinez, 1995). Entre las enfermedades prevenidas o minimizadas por ésta, se encuentran la diarrea, las infecciones respiratorias (como neumonía y bronquitis), la otitis media (infección del oído medio) y las infecciones estafilocócicas, bacterianas y urinarias (AAP Work Group on Breastfeeding, 1997; A. S. Cunningham *et al.*, 1991; Dewey, Heinig y Nommsen-Rivers, 1995; J. Newman, 1995; Scariati, Grummer-Strawn y Fein, 1997a). La lactancia materna también parece tener beneficios sobre la agudeza visual (Makrides, Neumann, Simmer, Pater y Gibson, 1995), el desarrollo neurológico (Lanting, Fidler, Huisman, Touwen y Boersma, 1994) y el desarrollo cognitivo (AAP Work Group on Breastfeeding, 1997; Horwood y Fergusson, 1998).

Las madres lactantes deben ser tan cuidadosas con lo que introducen a su organismo como las mujeres embarazadas. No se recomienda la lactancia si una madre está infectada con el virus del sida, el cual puede transmitirse a través de la leche materna, especialmente durante los primeros meses; tampoco si ella sufre otra enfermedad infecciosa, tuberculosis activa no tratada o si está tomando

cualquier medicamento que no sea seguro para el bebé (AAP Committee on Drugs, 1994; AAP Committee on Infectious Diseases, 1994; AAP Work Group on Breastfeeding, 1997; Eiger y Olds, 1999; Miotti *et al.*, 1999; OMS/Unicef Constitution on HIV Transmission and Breastfeeding, 1992).

Alimentar a un bebé es un acto emocional además de físico. El cálido contacto con el cuerpo de la madre favorece el lazo emocional entre ella y el bebé. Tal lazo puede establecerse por medio de la lactancia o de la alimentación con biberón, así como realizando muchas otras dedicadas actividades, la mayoría de las cuales pueden llevar a cabo tanto los padres como las madres. La calidad de la relación entre el progenitor y el hijo y la abundancia de afecto y mimo pueden ser más importantes que el método de alimentación.

Leche de vaca, alimentos sólidos y jugos

La anemia por deficiencia de hierro es el trastorno nutricional más frecuente en el mundo y afecta a cerca de la cuarta parte de todos los bebés de 6 a 24 meses de edad en Estados Unidos. Los bebés con anemia ferropénica tienen un desempeño inferior al de otros bebés en las pruebas cognitivas. También tienden a ser menos independientes, alegres, atentos y juguetones y más cautelosos e indecisos, así como a cansarse más fácilmente (Lozoff *et al.*, 1998). Dado que los bebés alimentados únicamente con leche de vaca durante los primeros meses de vida pueden sufrir anemia ferropénica (Sadowitz y Oski, 1983), la American Academy of Pediatrics (AAP, 1989b, 1996; AAP Committee on Nutrition, 1992b) recomienda que los bebés reciban leche materna o, en forma alterna, una fórmula enriquecida con hierro por lo menos durante el primer año.

Al año de edad, los bebés pueden recibir leche de vaca si están consumiendo una dieta equilibrada de alimentos sólidos complementarios que les proporcionen

una tercera parte de su ingesta calórica (AAP, 1989b). Para promover un adecuado crecimiento, la leche debe ser entera homogeneizada, enriquecida con vitamina D y no leche descremada o baja en grasas (1 o 2%) (AAP, 1996).

Los alimentos sólidos enriquecidos con hierro, comenzando por lo general con el cereal, deben introducirse gradualmente durante la segunda mitad del primer año (AAP Work Group on Breastfeeding, 1997). En este momento, también es posible iniciar el jugo de frutas. Un estudio reciente basado en informes de las madres sobre las dietas de los bebés en edad de caminar (Skinner, Carruth, Moran, Houck y Coletta, 1999) no apoyó los hallazgos previos según los cuales las cantidades considerables de jugos de frutas interfieren con el crecimiento (M. M. Smith y Lifshitz, 1994).

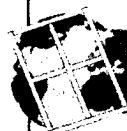
Cambio en los patrones del sueño

Aproximadamente a los 3 meses, la mayoría de bebés tienden a permanecer despiertos al finalizar la tarde y al anochecer y empiezan a dormir durante la noche. A los 6 meses, más de la mitad de su sueño es nocturno. El lugar donde duermen también puede variar, pasando quizá del cuarto de sus padres al suyo propio (véase sección 4-1). A esta edad, el sueño activo alcanza solamente 30% del tiempo que duermen y la duración del ciclo se torna más estable (Coons y Guillemínault, 1982). La cantidad del sueño MOR continúa disminuyendo en forma constante a lo largo de la vida.

EVALUACIÓN

¿Puede usted...

- ✓ resumir las recomendaciones pediátricas relacionadas con la lactancia materna comparada con la fórmula infantil y la introducción de la leche de vaca, los alimentos sólidos y los jugos de frutas?
- ✓ indicar cómo cambian los patrones de sueño después de los primeros meses y cómo puede la cultura influenciar tales cambios?



Ventana al mundo

Sección 4-1 Hábitos de sueño

Existe considerable variación cultural en la programación del sueño de los recién nacidos. En muchas culturas, los bebés duermen en la misma habitación de sus madres durante los primeros años de vida y frecuentemente en el mismo lecho, lo que facilita su alimentación nocturna (Broude, 1995). En Estados Unidos, es práctica común disponer de una cama separada y una habitación independiente para el bebé, lo que refleja las recomendaciones predominantes de los expertos en cuidado infantil.

Algunos especialistas encuentran beneficios en la primera opción. Un grupo de investigación que ha supervisado los patrones del sueño de las madres y sus bebés de 3 meses de edad, encontró que quienes duermen juntos tienden a despertarse entre sí durante la noche y sugirió que esto podría evitar que el bebé durmiera demasiado tiempo y profundamente y presentara prolongadas pausas respiratorias que podrían ser fatales (McKenna y Mosko, 1993). Sin embargo, la American Academy of Pediatrics Task Force on Infant Positioning and SIDS (1997) no consideró que tal evidencia fuera concluyente; en lugar de ello, encontró que bajo ciertas condiciones, como el uso de un colchón blando, el tabaquismo o el consumo de drogas por parte de la madre, compartir la cama puede aumentar el riesgo de SMIS. Esto se aparta de una nueva inquietud: las autoridades eclesiásticas medievales prohibieron a los padres dormir junto a sus recién nacidos por temor a la asfixia (Nakajima y Mayor, 1996). Pese a ello, Japón, donde las madres y los bebés por lo general duermen en la misma cama, tiene actualmente una de las más bajas tasas de SMIS en el mundo (Hoffman y Hillman, 1992).

Una cosa está clara: compartir la cama promueve la lactancia materna. Los bebés que duermen con sus madres son

amamantados en las noches durante un tiempo aproximadamente tres veces más prolongado que los bebés que duermen en camas separadas (McKenna, Mosko y Richard, 1997). Al encontrarse en estrecho contacto, la madre y el bebé permanecen orientados entre sí a sus más sutiles señales corporales. Las madres pueden responder rápida y fácilmente a los primeros lloriqueos de hambre de sus bebés, en lugar de esperar a que su llanto sea suficientemente alto para ser escuchado desde la habitación contigua.

En las entrevistas, los progenitores estadounidenses de clase media y las madres mayas del área rural de Guatemala revelaron sus valores y objetivos respecto a la crianza, al ofrecer sus explicaciones acerca de la programación del sueño (Morelli, Rogoff, Oppenheim y Goldsmith, 1992). Los padres estadounidenses, muchos de los cuales mantuvieron a sus bebés en la misma habitación pero no en la misma cama durante los primeros 3 a 6 meses, señalaron que trasladaron a sus bebés a otro cuarto porque deseaban que desarrollaran confianza en sí mismos y fueran independientes. Las madres mayas conservaron a sus bebés en sus lechos hasta el nacimiento de un nuevo bebé, momento en el cual el niño mayor habría de dormir con otro miembro de la familia o en otra cama en la misma habitación de la madre. Las madres mayas valoraron las estrechas relaciones entre padres e hijos y expresaron su conmoción ante la idea de que alguien pudiera dejar a un bebé durmiendo solo en un cuarto.

Los valores de la sociedad influyen sobre las actitudes y comportamientos de los padres. A lo largo de este libro observaremos muchas formas en las cuales tales actitudes y comportamientos culturalmente determinados afectan a los niños.

Las variaciones culturales en los patrones del sueño pueden relacionarse con las prácticas alimenticias. Muchos padres estadounidenses programan la cena o comienzan la dieta de alimentos sólidos con el fin de propiciar el sueño nocturno. Las madres en el área rural de Kenya permiten que sus bebés lacten cuanto deseen y a los 4 meses de edad éstos continúan durmiendo en intervalos de únicamente cuatro horas (Broude, 1995).

El cerebro y el comportamiento reflejo

¿Qué hace que los recién nacidos respondan ante un pezón? ¿Qué les hace iniciar los movimientos de succión que les permiten controlar su ingestión de líquidos? Estas son funciones del **sistema nervioso central**, conformado por el cerebro y la *médula espinal* (una serie de nervios que se encuentran dentro del canal raquídeo de la columna vertebral) y una cada vez más grande red periférica de nervios que se prolongan hasta cada una de las partes del cuerpo. A través de esta red, los mensajes sensoriales llegan al cerebro mientras las órdenes motoras parten de él.

sistema nervioso central

Cerebro y médula espinal.

Construcción del cerebro

El crecimiento del cerebro tanto antes del nacimiento como durante los años de la niñez es fundamental para el futuro desarrollo físico, cognitivo y emocional. Utilizando diversos métodos para la obtención de imágenes cerebrales, los investigadores han logrado una imagen más clara de cómo ocurre ese crecimiento (Behrman, 1992; Casaer, 1993; Gabbard, 1996)*. Por ejemplo, por la tomografía por emisión de positrones (TEP) que muestra los patrones del metabolismo de la glucosa, los cuales son indicadores de los cambios en la actividad funcional, hemos aprendido que la maduración del cerebro tarda mucho más tiempo del que se había pensado (Chugani, 1998).

Al nacer, el cerebro pesa sólo aproximadamente 25% de lo que pesará cuando adulto (1,600 gramos). Alcanza cerca de 90% de ese peso a los 3 años de edad. A los 6, casi ha logrado el tamaño adulto; no obstante, el crecimiento y el desarrollo funcional de algunas partes específicas del cerebro continúan hasta la edad adulta. Los incrementos en el peso y el volumen cerebral pueden medirse antes del nacimiento mediante ultrasonido y posteriormente por medio del perímetro cefálico. Estas mediciones permiten confirmar si el cerebro está creciendo normalmente.

El crecimiento del cerebro no es regular ni constante; se produce a tropezones. El **crecimiento cerebral repentino**, periodos de rápido crecimiento y desarrollo, coincide con los cambios en el comportamiento cognitivo (Fischer y Rose, 1994, 1995). Diferentes partes del cerebro crecen más rápidamente en distintas épocas.

Principales partes del cerebro Aproximadamente dos semanas después de la concepción, el cerebro comienza a desarrollarse gradualmente a partir de un tubo hueco hasta convertirse en una masa esférica de células (véase figura 4-5). Al nacer, el crecimiento repentino de la médula espinal y del *tallo cerebral* (la parte del cerebro responsable de funciones corporales básicas como la respiración, la frecuencia cardíaca, la temperatura corporal y el ciclo de sueño y vigilia) casi ha finalizado. El *cerebelo* (parte del cerebro encargada del equilibrio y la coordinación motora) crece más rápidamente durante el primer año de vida (Casaer, 1993).

El *encéfalo*, la parte más grande del cerebro, está dividido en mitades o hemisferios derecho e izquierdo, cada uno de los cuales cumple funciones especializadas. Esta especialización de los hemisferios se denomina **lateralización**. El hemisferio izquierdo está especialmente relacionado con el lenguaje y el pensamiento lógico mientras el hemisferio derecho lo está con las funciones visuales y espaciales como la interpretación de mapas y el dibujo. Los dos hemisferios están unidos por una gruesa banda de tejido, denominada *cuerpo calloso*, que les permite compartir la información y coordinar las órdenes. El cuerpo calloso crece considerablemente durante la niñez, alcanzando el tamaño adulto alrededor de los 10 años de edad.

Considere lo siguiente...

- En su concepto, ¿cuáles son las ventajas y desventajas de tener a un bebé durmiendo en la cama de los padres?

crecimiento cerebral repentino

Periodos de rápido crecimiento y desarrollo cerebral.

lateralización

Tendencia de cada uno de los hemisferios cerebrales a desempeñar funciones especializadas.

* A menos que se indique lo contrario, el debate de esta sección está basada principalmente en Gabbard (1996).

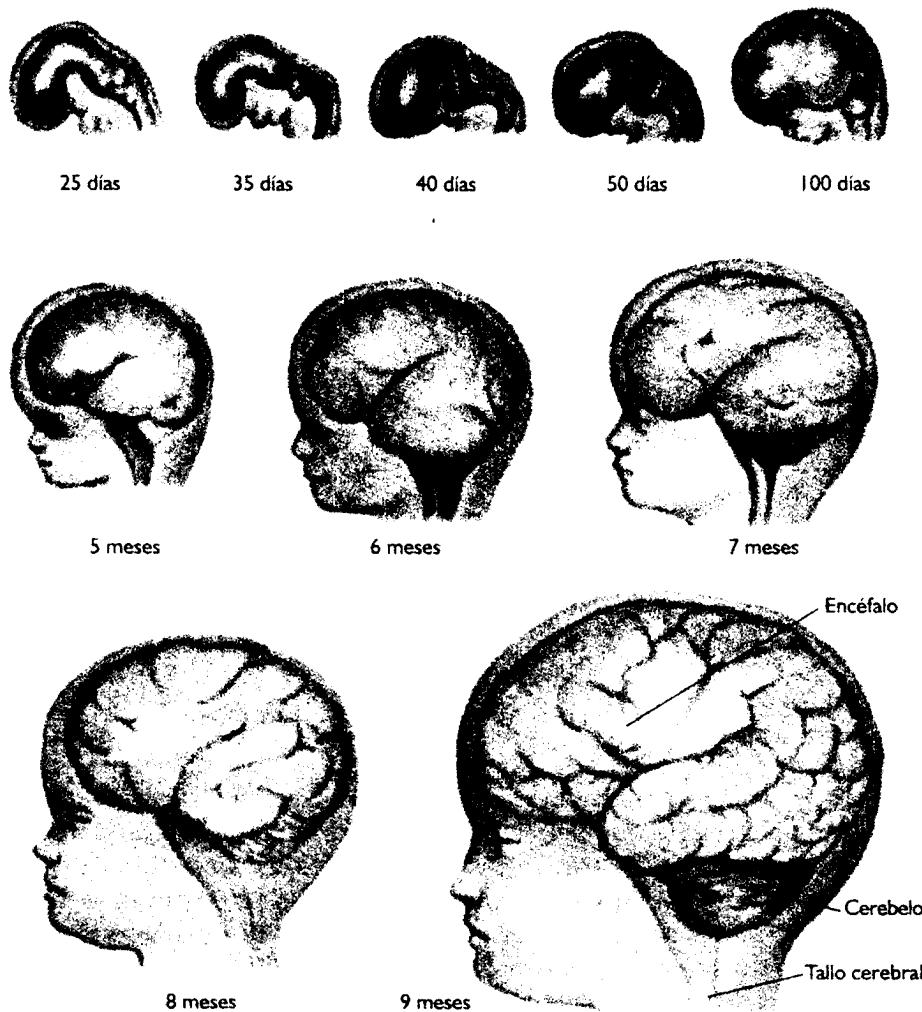


Figura 4-5

Desarrollo del cerebro fetal a partir de los 25 días de gestación hasta el nacimiento. El tallo cerebral, que controla funciones biológicas básicas como la respiración, se desarrolla primero. A medida que el cerebro crece, la parte frontal se expande enormemente para formar el encéfalo (masa superior, grande y enrollada). Las áreas específicas de la materia gris (revestimiento externo del cerebro) tienen funciones especiales, como la actividad sensorial y motora; sin embargo, extensas áreas no se encuentran "asignadas" y por tanto están disponibles para actividades cognitivas superiores como pensar, recordar y solucionar problemas. La subcorteza (tallo cerebral y otras estructuras por debajo de la capa cortical) maneja el comportamiento reflejo y otras funciones de nivel inferior. El cerebelo, el cual mantiene el equilibrio y la coordinación motora, crece más rápidamente durante el primer año de vida. (Fuente: Casaer, 1993; Restak, 1984.)

Cada hemisferio cerebral posee cuatro lóbulos o secciones: el lóbulo *occipital*, *parietal*, *temporal* y *frontal*, los cuales controlan diferentes funciones (véase figura 4-6) y se desarrollan a diferentes velocidades. Las regiones de la *corteza cerebral* (superficie externa del encéfalo) que gobiernan la visión y la audición se encuentran maduras a la edad de 6 meses, pero las áreas del lóbulo frontal, responsables de las asociaciones mentales, del recuerdo y de la producción de las respuestas motoras voluntarias, permanecen inmaduras durante varios años.

Células cerebrales El cerebro está compuesto por *neuronas* y *células gliales*. Las **neuronas** o células nerviosas reciben y envían información. Las *células gliales* sostienen y protegen a las neuronas.

A partir del segundo mes de gestación, se calcula que cada minuto se producen 250,000 neuronas inmaduras mediante división celular (mitosis). Al nacer, la mayoría de las más de 100 mil millones de neuronas que posee un cerebro maduro ya están formadas, aunque no están todavía completamente desarrolladas. El número de neuronas aumenta con mayor rapidez entre las 25 semanas de gestación y los primeros meses después del nacimiento. Esta proliferación celular está acompañada de un notable aumento del tamaño de las células.

Inicialmente las neuronas son simples cuerpos celulares con un núcleo o centro compuesto por ácido desoxirribonucleico (ADN), el cual contiene la programación genética de la célula. Mientras el cerebro crece, estas rudimentarias células migran a diversas partes de él. Allí se originan los *axones* y las *dendritas*, que son delgadas y ramificadas prolongaciones. Los axones envían señales a otras neuronas y las

neuronas
Células nerviosas.

Figura 4-6

Partes del cerebro, vista lateral. El cerebro está compuesto por tres partes principales: el tallo encefálico, el cerebelo y sobre éstos, el gran encefalo. El tallo encefálico, una extensión de la medula espinal, es una de las regiones del cerebro más completamente desarrolladas en el momento del nacimiento. Controla funciones corporales básicas como la respiración, la circulación y los reflejos. Al nacer, el cerebelo comienza a controlar el equilibrio y el tono muscular; posteriormente, coordina la actividad sensorial y motora. El encefalo constituye cerca de 70% del peso del sistema nervioso y se encarga del pensamiento, la memoria, el lenguaje y la emoción. Está dividido en dos mitades o hemisferios, cada uno de los cuales posee cuatro secciones o lóbulos (de derecha a izquierda): a) El lóbulo occipital procesa la información visual. b) El lóbulo temporal ayuda en la audición y el lenguaje. c) El lóbulo parietal permite que el bebé reciba las sensaciones táctiles y la información espacial, lo cual facilita la coordinación entre el ojo y la mano. d) El lóbulo frontal se desarrolla gradualmente durante el primer año y permite funciones de nivel superior como el habla y el razonamiento. La corteza cerebral, la superficie más externa del encefalo, está compuesta por materia gris; es el centro de los procesos del pensamiento y de la actividad mental. Al nacer, se encuentran bastante desarrolladas algunas partes de la corteza cerebral —la corteza sensoriomotora y la corteza del cíngulo— así como diversas estructuras ubicadas profundamente dentro del encefalo, el talamo, el hipocampo y los ganglios basales, todas las cuales controlan movimientos y funciones básicas.

integración

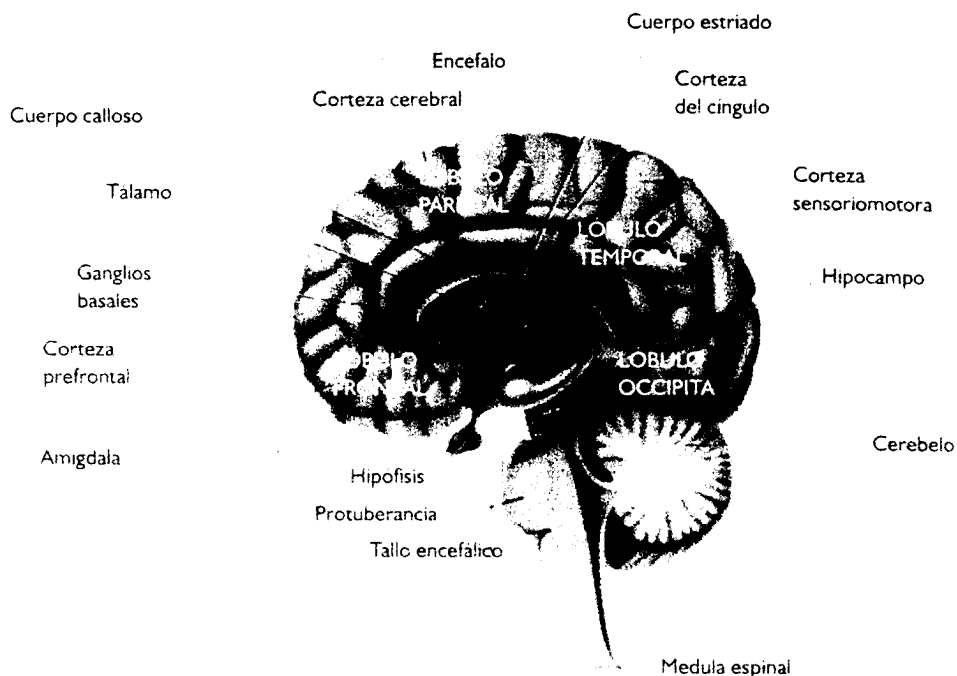
Proceso por el cual las neuronas coordinan las actividades de los grupos musculares

diferenciación

Proceso a través del cual las neuronas adquieren una estructura y función especializadas.

muerte celular

Eliminación del exceso de células cerebrales para lograr un funcionamiento más eficiente.



dendritas reciben los mensajes enviados por ellas a través de las *sinapsis*, los puntos de comunicación del sistema nervioso. Las sinapsis son pequeños espacios que son atravesados con la ayuda de químicos denominados *neurotransmisores*. Eventualmente una neurona particular tendrá entre 5,000 y 100,000 conexiones sinápticas hacia los receptores sensoriales del cuerpo y desde ellos, los músculos y otras neuronas dentro del sistema nervioso central.

La multiplicación de las dendritas y de las conexiones sinápticas, especialmente durante los últimos dos meses y medio de gestación y los primeros 6 a 24 meses de vida (véase figura 4-7), es responsable de gran parte del aumento del peso cerebral y permite la aparición de nuevas capacidades perceptivas, cognitivas y motoras. La mayoría de las neuronas de la corteza, responsable de funciones superiores y complejas, se encuentran en el sitio correspondiente a las 20 semanas de gestación y su estructura se define muy adecuadamente durante las 12 semanas siguientes. Sin embargo, es sólo después del nacimiento que las células comienzan a establecer las conexiones que permiten que la comunicación tenga lugar.

A medida que las neuronas se multiplican, migran a sus ubicaciones asignadas y desarrollan las conexiones, también sufren los procesos complementarios de *integración* y *diferenciación*. A través de la **integración**, las neuronas que controlan diversos grupos musculares coordinan sus actividades. Por medio de la **diferenciación**, cada neurona asume una estructura y función especializada y específica.

Inicialmente el cerebro produce más neuronas y sinapsis de las que necesita. Las que no son utilizadas o no funcionan correctamente son eliminadas. Este proceso de **muerte celular**, o reducción de las células excedentes, comienza durante el periodo prenatal y continúa después del nacimiento (véase figura 4-8), ayudando a crear un sistema nervioso eficiente. El número de sinapsis parece alcanzar su máximo aproximadamente a la edad de 2 años y su eliminación continúa bien entrada la adolescencia. Incluso a medida que se eliminan algunas neuronas, otras pueden continuar formándose durante la edad adulta, según lo sugieren investigaciones recientes (Eriksson *et al.*, 1998; Gould, Reeves, Graziano y Gross, 1999; véase capítulo 17). Las conexiones entre las células corticales continúan mejorando en la edad adulta, permitiendo una función motora y cognitiva más flexible y avanzada.

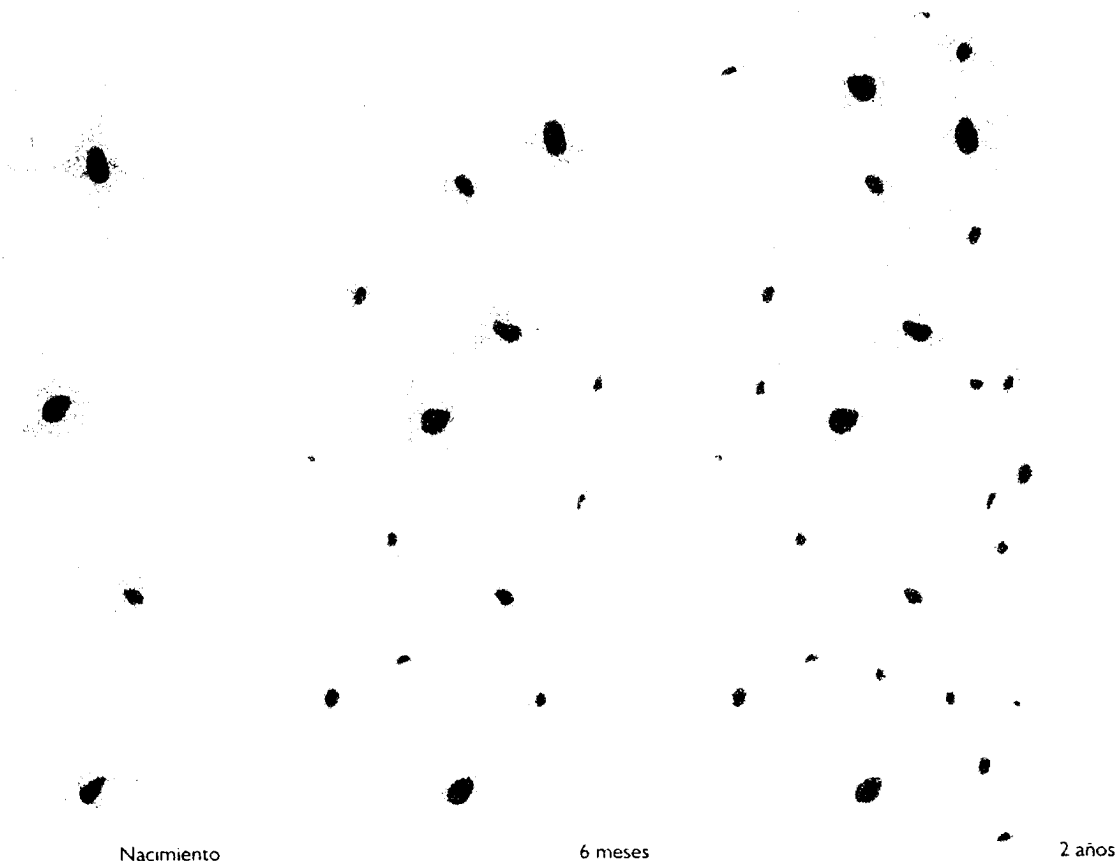


Figura 4-7

Desarrollo de las conexiones neurales durante los primeros 2 años de vida. El rápido aumento de la densidad y del peso cerebral se debe principalmente a la formación de dendritas, la extensión de los cuerpos de las células nerviosas y a las sinapsis que las enlazan. Esta intrincada red de comunicaciones se expande en respuesta a la estimulación ambiental y posibilita el impresionante crecimiento de cada terreno del desarrollo.

(Fuente: ConeJ, 1959.)

Mielinización Gran parte del crédito del mejoramiento de la eficiencia de la comunicación corresponde a las células gliales, las cuales cubren las vías neurales con una sustancia oleosa denominada *mielina*. Este proceso de **mielinización** permite a las señales viajar más rápida y uniformemente, permitiendo lograr un funcionamiento maduro. La mielinización comienza aproximadamente hacia mediados de la gestación en algunas partes del cerebro y continúa hasta la edad adulta en otras. Las vías relacionadas con el sentido del tacto (el primero en desarrollarse) se encuentran mielinizadas al nacer. La mielinización de las vías visuales, las cuales tardan más en madurar, comienza en el nacimiento y continúa durante los primeros 5 meses de vida. La mielinización de las vías relacionadas con la audición puede comenzar en el quinto mes de gestación pero el proceso no finaliza hasta cerca de los 4 años de edad. Las partes de la corteza que controlan la atención y la memoria, las cuales tienen un desarrollo más lento, no son completamente mielinizadas hasta la edad adulta temprana. La mielinización de una zona de relevo de la información en el *hipocampo*, una estructura profundamente ubicada en el lóbulo temporal que desempeña un papel clave en la memoria, y de estructuras relacionadas continúa por lo menos hasta los 70 años de edad (Benes, Turtle, Kahn y Farol, 1994).

La mielinización de las vías sensoriales y motoras, inicialmente en la médula espinal del feto y posteriormente en la corteza cerebral después del nacimiento, puede ser responsable de la aparición y desaparición de los reflejos primitivos.

mielinización

Proceso de revestimiento de las neuronas con una sustancia oleosa (mielina) que permite una comunicación más rápida entre las células.

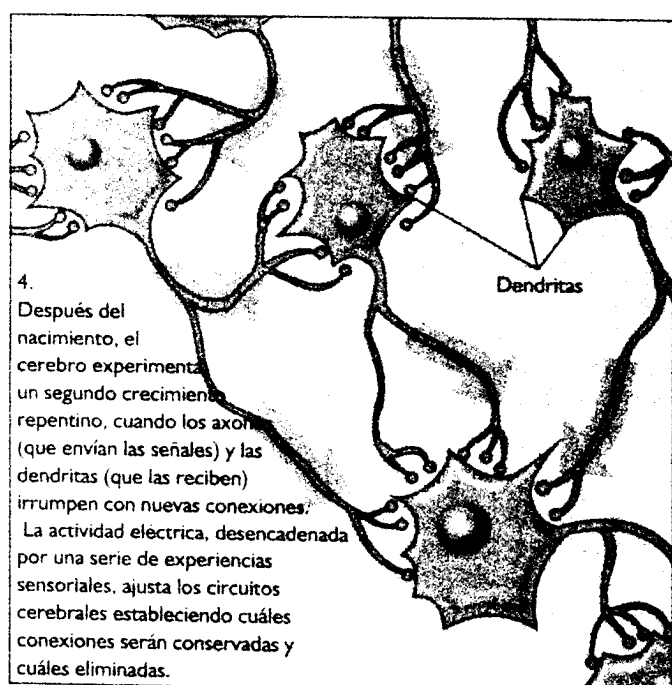
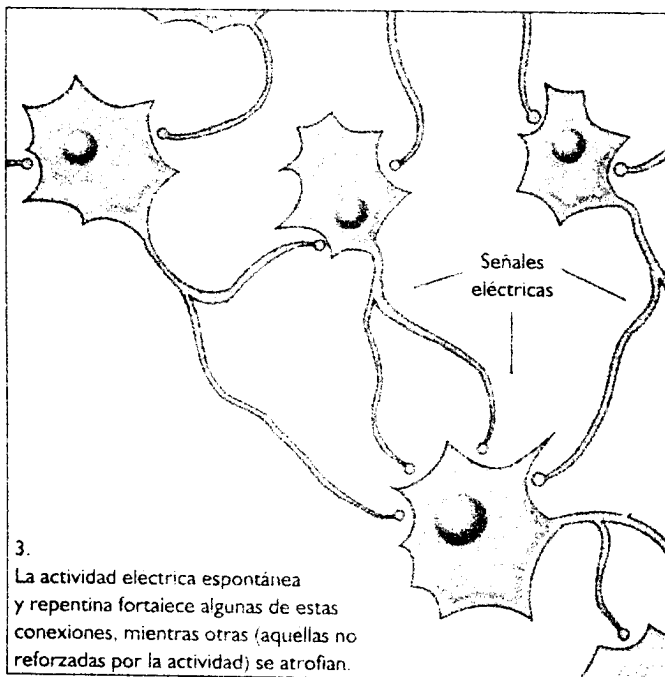
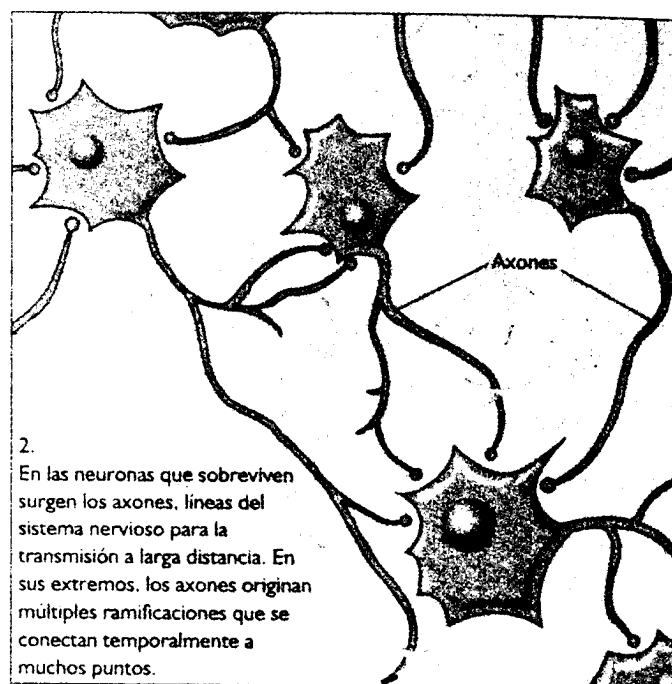
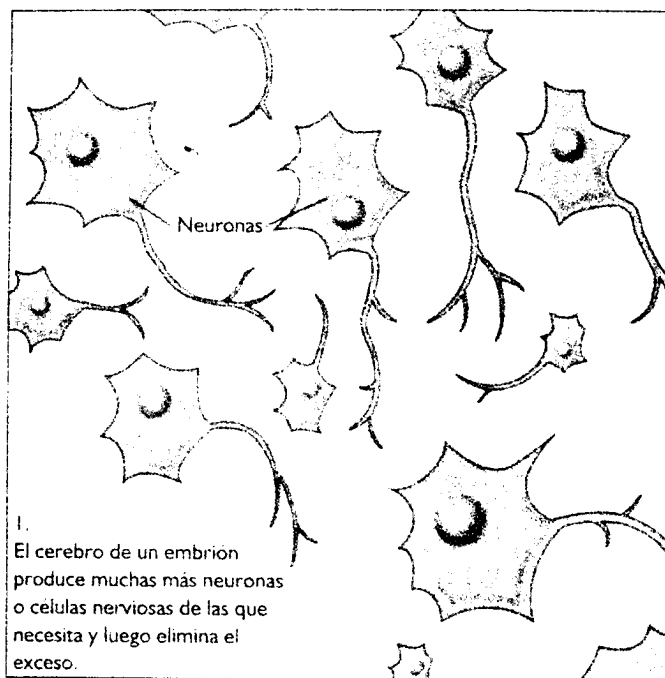


Figura 4-8

Circuitos cerebrales: desarrollo de las conexiones neurales antes y después del nacimiento.

(Fuente: Nash, 1997, p. 51.)

comportamientos reflejos

Respuestas automáticas, involuntarias e innatas ante los estímulos.

Comportamientos reflejos iniciales

Cuando los bebés (o los adultos) parpadean ante una luz brillante, están actuando involuntariamente. Tales respuestas automáticas e innatas ante un estímulo se denominan **comportamientos reflejos**. Son controlados por los centros cerebrales inferiores que gobiernan otros procesos involuntarios, como la respiración y la frecuencia cardíaca. Éstas son las partes del cerebro que se encuentran más completamente mielinizadas al nacer. Los reflejos juegan parte importante en la estimulación del desarrollo inicial del sistema nervioso central y de los músculos.

Se calcula que los bebés humanos tienen 27 reflejos principales, muchos de los cuales están presentes al nacer o poco después (Gabbard, 1996; véanse ejemplos en la tabla 4-4). Los *reflejos primitivos* como el reflejo de succión, el de búsqueda y el de Moro (una respuesta a los sobresaltos o caídas), están relacionados con las necesidades instintivas de supervivencia y protección. Algunos de estos reflejos pueden

Tabla 4-4 Reflejos humanos iniciales

Reflejo	Estímulo	Reacción del bebé	Edad propia de aparición	Momento característico de desaparición
De Moro	Soltar al bebé o que éste escuche un ruido fuerte.	Extender las piernas, los brazos y los dedos, arquear la espalda y echar la cabeza hacia atrás.	Séptimo mes de gestación	3 meses
Darwiniano (de prensión)	Tocar la palma de la mano del bebé.	Empuñar firmemente la mano; es posible levantarlo si ambos puños sujetan un barra.	Séptimo mes de gestación	4 meses
Tónico del cuello	Acostar al bebé sobre su espalda.	Girar la cabeza hacia un lado, asumir la posición de esgrimista, extender los brazos y las piernas sobre el lado preferido, flexionar las extremidades opuestas.	Séptimo mes de gestación	5 meses
De Babkin	Tocar simultáneamente ambas palmas del bebé.	Abrir la boca, cerrar los ojos, flexionar el cuello, inclinar la cabeza hacia delante.	Al nacer	3 meses
De Babinski	Tocar la planta del pie del bebé.	Desplegar los dedos del pie; encoger el pie.	Al nacer	4 meses
De búsqueda	Tocar con un dedo o el pezón la mejilla o el labio inferior del bebé.	Girar la cabeza; abrir la boca; iniciar los movimientos de succión.	Al nacer	9 meses
De marcha	Sostener al bebé por debajo de los brazos mientras sus pies descalzos tocan una superficie plana.	Realizar movimientos que parecen pasos bien coordinados.	1 mes	4 meses
De natación	Colocar al bebé boca abajo en el agua.	Realizar movimientos de natación bien coordinados.	1 mes	4 meses



Reflejo de succión



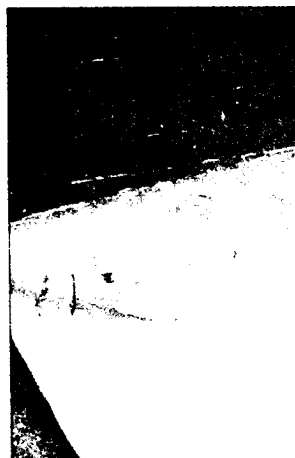
Reflejo darwiniano



Reflejo tónico del cuello



Reflejo de Moro



Reflejo de Babinski



Reflejo de marcha

Fuente: Adaptado en parte de Gabbard, 1996.

EVALUACIÓN



¿Puede usted...

- ✓ describir las características más importantes del desarrollo cerebral antes y después del nacimiento?
- ✓ explicar las funciones de los comportamientos reflejos congénitos y por qué algunos de estos reflejos desaparecen durante los primeros meses de vida mientras otros persisten?

hacer parte del legado evolutivo de la humanidad. Un ejemplo es el reflejo de prensión, por medio del cual los bebés primates se aferran al pelo de sus madres. A medida que los centros cerebrales superiores se tornan activos, durante los 2 a 4 meses iniciales, los bebés comienzan a mostrar *reflejos posturales*: reacciones a los cambios de posición o equilibrio. Por ejemplo, cuando son inclinados boca abajo, extienden sus brazos en el reflejo del paracaídas, un movimiento instintivo para detener la caída.

Los *reflejos locomotores*, como el de marcha y el de natación, simulan movimientos voluntarios que no aparecen hasta meses después que estos reflejos han desaparecido. Como veremos, existe controversia sobre si los reflejos locomotores preparan o no el camino para sus equivalentes voluntarios posteriores.

La mayoría de los reflejos iniciales desaparecen durante los primeros 6 a 12 meses. Persisten los reflejos que desempeñan funciones de protección como parpadear, bostezar, toser, estornudar, el reflejo nauseoso, de escalofrío y pupilar (dilatación de las pupilas en la oscuridad). La desaparición de los reflejos innecesarios a la edad establecida es señal de que las vías motoras de la corteza han sido parcialmente mielinizadas, permitiendo el cambio hacia el comportamiento voluntario. De este modo, es posible evaluar el desarrollo neurológico de un bebé observando si ciertos reflejos están presentes o ausentes.

Lo que se considera normal, no obstante, varía entre una cultura y otra (D. G. Freedman, 1979). Por ejemplo, se ven diferencias en el reflejo de Moro. Para provocar este reflejo, se levanta el cuerpo del bebé mientras se sostiene su cabeza. Luego se retira el apoyo de la cabeza permitiendo que ésta caiga suavemente. Los recién nacidos caucásicos extienden en forma refleja ambos brazos y piernas, lloran con persistencia y se mueven agitados. Los bebés navajos no extienden sus extremidades del mismo modo, rara vez lloran y casi inmediatamente suspenden cualquier movimiento. Dado que estas diferencias reflejas se muestran poco después de nacer, pueden reflejar una variabilidad innata entre los distintos grupos étnicos.

Moldeando el cerebro

El crecimiento cerebral repentino que comienza aproximadamente en el tercer trimestre de la gestación y continúa por lo menos hasta el cuarto año de vida es importante para el desarrollo de la función neurológica (Gabbard, 1996). Sonreír, balbucear, gatear, caminar y hablar –los principales logros sensoriales, motores y cognitivos de los primeros dos años– son posibles debido al rápido desarrollo del cerebro, particularmente de la corteza cerebral.

Hasta mediados del siglo XX, los científicos pensaban que el cerebro crecía siguiendo un patrón genéticamente predeterminado e invariable. Esto parece ser válido antes del nacimiento. Sin embargo, en la actualidad se considera, principalmente con base en estudios realizados en animales, que el cerebro posnatal es “moldeado” por la experiencia. Esto es así en especial durante los primeros meses de vida, cuando la corteza está aún creciendo y organizándose rápidamente (Black, 1998). El término técnico para esta maleabilidad o elasticidad del cerebro es **plasticidad**. Las conexiones sinápticas iniciales, algunas de las cuales dependen de la estimulación sensorial, refinan y estabilizan los “circuitos” cerebrales genéticamente diseñados. Por tanto, la experiencia temprana puede tener efectos duraderos sobre la capacidad del sistema nervioso central para aprender y almacenar la información (Black, 1998; Chugani, 1998; Greenough, Black y Wallace, 1987; Pally, 1997; Wittrock, 1980).

En una serie de experimentos, se criaron ratas en jaulas que contenían ruedas para correr, piedras para escalar, palancas para manipular u otros animales con los cuales interactuar. Estos animales fueron posteriormente comparados con otros de la misma camada criados en jaulas estándar o en forma aislada. Los cerebros de los animales “enriquecidos” fueron más pesados y tuvieron capas corticales más gruesas, mayor número de células en la corteza visual, células más complejas y niveles más elevados de actividad neuroquímica facilitando la formación de conexiones sinápticas (Rosenzweig, 1984; Rosenzweig y Bennett, 1976).

De igual modo, el abuso temprano o la carencia sensorial pueden dejar huella en el cerebro (Black, 1998). En un experimento, los gatitos dotados con gafas que

plasticidad

Propiedad de modificar o “moldear” el cerebro mediante la experiencia.

únicamente les permitían ver las líneas verticales crecieron siendo incapaces de ver las líneas horizontales y chocaban contra las tablas horizontales que había frente a ellos. Otros gatitos, cuyas gafas sólo les permitían ver las líneas horizontales, crecieron ciegos a las columnas verticales (H. V. Hirsch y Spinelli, 1970). Esto no sucedió cuando el mismo procedimiento fue realizado en gatos adultos. Aparentemente, las neuronas de la corteza visual fueron programadas para responder sólo a las líneas que corrían en la dirección en la que se permitía ver a los gatos pequeños. De este modo, si no se establecen determinadas conexiones corticales tempranamente en la vida, estos circuitos pueden “clausurarse” para siempre.

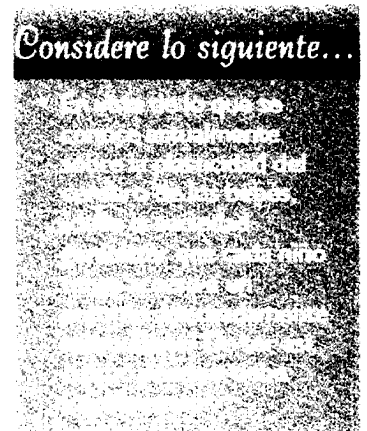
El desarrollo emocional inicial también puede depender de la experiencia. Los bebés cuyas madres se encuentran severamente deprimidas muestran menor actividad en el lóbulo frontal izquierdo, la parte del cerebro que está involucrada en las emociones positivas como la felicidad y la dicha y mayor actividad en el lóbulo frontal derecho, el cual se asocia con las emociones negativas (Dawson, Klinger, Panagiotides, Hill y Spieker, 1992; Dawson, Frey, Panagiotides, Osterling y Hessel, 1997).

En ocasiones, la experiencia correctiva puede remediar la carencia vivida (Black, 1998). La plasticidad continúa a lo largo de la vida mientras las neuronas cambian de tamaño y forma en respuesta a la experiencia ambiental (Diamond, 1988; Pally, 1997). Las ratas con lesiones cerebrales, al ser criadas en un entorno enriquecido, desarrollan más conexiones dendríticas (Diamond, 1988). Tales hallazgos han originado esfuerzos exitosos para estimular el desarrollo físico y mental de los niños con síndrome de Down y ayudar a las víctimas de lesiones cerebrales a recuperar su funcionamiento.

Las restricciones éticas impiden realizar experimentos controlados sobre los efectos de la privación ambiental en bebés humanos; no obstante, el descubrimiento de miles de bebés y niños pequeños que habían pasado prácticamente toda su vida en atestados orfanatos en Rumania brindó la oportunidad de un experimento natural (Ames, 1997). Descubiertos después de la caída del dictador Nicolás Ceausescu en diciembre de 1989, estos niños abandonados lucían muertos de hambre, pasivos y carentes de emociones. Habían pasado gran parte de su tiempo yaciendo quietos en sus cunas o camas, sin tener nada que observar. Habían tenido poco contacto entre sí o con sus cuidadores y escasamente habían escuchado alguna conversación o incluso ruido. La mayoría de quienes tenían 2 y 3 años no caminaban ni hablaban y los niños mayores jugaban a la deriva. Las tomografías con emisión de positrones de sus cerebros revelaron una extrema inactividad en los lóbulos temporales, los cuales regulan la emoción y reciben los impulsos sensoriales.

Muchos de estos niños fueron adoptados por familias extranjeras. Los investigadores de Simon Fraser University en British Columbia estudiaron a 46 de ellos, con edades entre 8 meses y 5 años y medio, quienes habían sido adoptados por padres canadienses (Ames, 1997; Morison, Ames y Chisholm, 1995). En el momento de la adopción, todos los niños presentaban retardo del desarrollo motor, lingüístico o psicosocial, y aproximadamente 8 de cada 10 estaban atrasados en todas estas áreas. Tres años después, al ser comparados con los niños que permanecieron en las instituciones rumanas, mostraron un notable progreso. Incluso cuando fueron comparados con los niños canadienses criados en sus propios hogares desde el nacimiento, aproximadamente una tercera parte de ellos no tenía problemas serios y se desempeñaba adecuadamente; en algunos casos, mejor que el niño promedio criado en su hogar. Un tercio adicional, en general aquellos que habían permanecido mayor tiempo en las instituciones, aún tenían serios problemas de desarrollo. El resto avanzaba hacia un desempeño y comportamiento corriente.

Sin embargo, otro estudio sugiere que la edad de adopción establece una diferencia. Entre 111 niños rumanos adoptados en Inglaterra antes de los 2 años de edad, aquellos adoptados *antes* de los 6 meses se restablecieron físicamente y lograron una recuperación cognitiva completa a los 4 años, en comparación con un grupo control de niños ingleses adoptados. Pese a ello, 85% de los adoptados ingleses estaban cognitivamente más avanzados que el niño rumano promedio adoptado *después* de los 6 meses de edad (Rutter y the English and Romanian Adoptees [ERA] Study Team, 1998). Entonces, aparentemente puede requerirse una estimulación ambiental muy temprana para superar del todo los efectos de la privación extrema.



EVALUACIÓN

¿Puede usted...

- ✓ analizar el papel de la experiencia temprana en el crecimiento y desarrollo cerebral?

Primeras capacidades sensoriales

"El bebé, asaltado por sus ojos, oídos, nariz, piel y entrañas al mismo tiempo, percibe todo como una creciente y extraordinaria confusión", escribió el psicólogo William James en 1890. Ahora sabemos que esto dista mucho de ser cierto. El cerebro en desarrollo permite a los recién nacidos comprender bastante bien lo que tocan, ven, huelen, degustan y escuchan; además, sus sentidos se desarrollan rápidamente en los primeros meses de vida.

Tacto y dolor

El tacto parece ser el primer sentido en desarrollarse y durante los primeros meses de vida es el sistema sensorial más maduro. Al tocar la mejilla, cerca de la boca de un recién nacido hambriento, el bebé responde tratando de hallar un pezón. Los primeros signos de este reflejo de búsqueda (remítase a la tabla 4-4) se perciben en el útero, 2 meses después de la concepción. A las 32 semanas de gestación, todas las partes del cuerpo son sensibles al tacto y esta sensibilidad aumenta durante los primeros 5 días de vida (Haith, 1986).

A menudo los médicos que realizan cirugías en los recién nacidos han omitido la anestesia debido al concepto errado de que los neonatos son incapaces de sentir dolor o lo sienten sólo escasamente. En realidad, incluso en el primer día de vida los bebés pueden sentir dolor y se tornan más sensibles a éste en el transcurso de los días siguientes. Es más, el dolor experimentado durante el periodo neonatal puede sensibilizar al bebé al dolor posterior, afectando quizá las vías neurales que procesan los estímulos dolorosos. En un estudio, los bebés de 4 y 6 meses de edad que habían sido previamente circuncidados reaccionaron más fuertemente al dolor de la vacunación que los no circuncidados; la reacción fue pacífica en los bebés que habían sido tratados con una crema anestésica antes de ser circuncidados (Taddio, Katz, Ilersich y Koren, 1997). La American Academy of Pediatrics (1999) actualmente sostiene que el alivio del dolor es esencial durante la circuncisión.

Olfato y gusto

Los sentidos del olfato y del gusto también comienzan a desarrollarse en el útero (remítase al capítulo 3). Los sabores y aromas de los alimentos consumidos por una madre embarazada pueden ser transmitidos al feto a través del líquido amniótico. Después del nacimiento, se produce una difusión similar por medio de la leche materna (Menella y Beauchamp, 1996b).

Mediante su expresión, los recién nacidos parecen mostrar que les agrada el olor de la vainilla y de las fresas pero no el de los huevos podridos o el pescado (Steiner, 1979). La preferencia por los aromas agradables aparentemente se aprende en el útero y durante los primeros días de vida al tiempo que los olores transmitidos a través de la leche materna pueden contribuir a este aprendizaje (Bartoshuk y Beauchamp, 1994).

Los bebés lactantes de 6 días de nacidos prefieren el olor de los recolectores de leche de sus madres en lugar de el de otras madres lactantes, aunque no sucede así con los de 2 días de nacidos, lo que sugiere que los bebés precisan una experiencia de pocos días para reconocer el olor materno (Macfarlane, 1975). Los bebés alimentados con biberón no establecen tal distinción (Cernoch y Porter, 1985). Esta preferencia por la fragancia del seno materno bien puede corresponder a un mecanismo de supervivencia.

Ciertas preferencias gustativas parecen ser principalmente innatas. Los recién nacidos prefieren los sabores dulces a los amargos y ácidos. Cuanto más dulce sea el líquido, mayor será la firmeza con que succionan y la cantidad que ingieren (Haith, 1986). El agua edulcorada calma el llanto de los neonatos, sea que hayan nacido a término o 2 a 3 semanas prematuros, evidencia de que no sólo las papilas gustativas (las cuales parecen bastante bien desarrolladas a las 20 semanas de gestación), sino los mecanismos que producen este efecto tranquilizador funcionan antes del término normal (B. A. Smith y Blass, 1996). "Golosinear" puede ayudar a un bebé a adaptarse a la vida fuera del útero, puesto que la leche materna es bastante dulce. El



¿Cómo se desarrollan los sentidos durante los primeros años?

rechazo de los recién nacidos por los sabores amargos probablemente corresponde a un mecanismo de supervivencia, ya que muchas sustancias amargas son tóxicas (Bartoshuk y Beauchamp, 1994).

Oído

El oído también funciona antes del nacimiento; los fetos responden a los sonidos y parecen aprender a reconocerlos. Como mencionamos en el capítulo 3, los bebés menores de 3 días de nacidos responden en forma diferente a una historia escuchada mientras estaban en el útero que a otras historias, succionando más ávidamente el chupo que activa una grabación de la historia que escucharon antes de nacer (DeCasper y Spence, 1986). También pueden diferenciar la voz de su madre de la de un extraño y prefieren la lengua materna antes que otras (DeCasper y Fifer, 1980; C. Moon, Cooper y Fifer, 1993). El temprano reconocimiento de las voces y del idioma escuchado en el útero puede constituir una base para la relación entre los padres y el niño.

La discriminación auditiva se desarrolla rápidamente después de nacer. Los bebés de 3 días de nacidos pueden diferenciar entre nuevos sonidos hablados y aquellos que han escuchado antes (L. R. Brody, Zelazo y Chaika, 1984). Al mes de edad, pueden distinguir sonidos tan similares como "ba" y "pa" (Eimas, Siqueland, Jusczyk y Vigorito, 1971).

Vista

La visión es el sentido menos desarrollado en el momento de nacer. Los ojos de los recién nacidos son más pequeños que los de los adultos, las estructuras retinianas están incompletas y el nervio óptico no se encuentra totalmente desarrollado. Los neonatos parpadean ante las luces brillantes. Su visión periférica es muy estrecha; ésta aumenta más del doble entre los 2 y los 10 años de edad (E. Tronick, 1972). La capacidad para seguir un objeto en movimiento también se desarrolla con rapidez durante los primeros meses, igual que la percepción del color. Aproximadamente a los 2 meses, los bebés pueden diferenciar entre el rojo y el verde; a los 3, pueden distinguir el azul (Haith, 1986). Los bebés de 4 meses de edad pueden discriminar entre el rojo, el verde, el azul y el amarillo. Como sucede con la mayoría de los adultos, prefieren el rojo y el azul (M. Bornstein, Kessen y Weiskopf, 1976; Teller y Bornstein, 1987).

La visión se agudiza durante el primer año de vida, alcanzando el nivel 20/20 alrededor del sexto mes (Aslin, 1987) (esta medición de la visión significa que una persona puede leer las letras de una determinada línea en una tabla estándar a 20 pies de distancia). La *visión binocular*, es decir, el uso de ambos ojos para enfocar, lo que permite la percepción de la profundidad y la distancia, generalmente no se desarrolla hasta los 4 o 5 meses (Bushnell y Boudreau, 1993).

Desarrollo motor

Los bebés no precisan aprender habilidades motoras básicas como agarrar, gatear y caminar. Sólo necesitan espacio para moverse y libertad para ver qué pueden hacer. Cuando el sistema nervioso central, los músculos y los huesos están listos y el entorno ofrece las oportunidades propicias para la exploración y la práctica, los bebés sorprenden constantemente a los adultos que los rodean con sus nuevas capacidades.

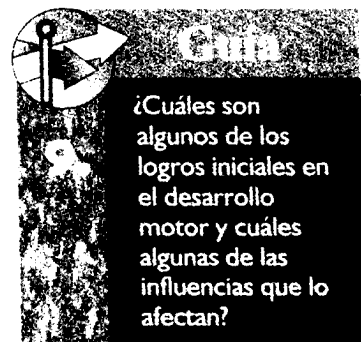
Hitos del desarrollo motor

El desarrollo motor está marcado por una serie de "hitos": logros que un niño domina antes de avanzar hacia otros más difíciles. Estos hitos no constituyen logros aislados; se desarrollan sistemáticamente y cada una de las nuevas capacidades dominadas prepara al bebé para afrontar la siguiente. Los niños aprenden primero habilidades sencillas y luego las combinan en **sistemas de acción** cada vez más complejos, lo que les permite una variedad de movimientos más amplios y precisos y un control más eficaz de su entorno. Para desarrollar la prensión fina, por ejemplo, el bebé intenta sujetar primero los objetos con toda su mano, cerrando los dedos contra su palma (*prensión cubital*). Posteriormente el bebé domina la *prensión*

EVALUACIÓN

¿Puede usted...

- ✓ señalar la evidencia del desarrollo inicial del sentido del tacto?
- ✓ proporcionar pruebas de los sentidos del olfato y del gusto en los recién nacidos e indicar cómo la lactancia materna desempeña un papel en su desarrollo?
- ✓ indicar cómo la discriminación auditiva en los neonatos está relacionada con la audición fetal?
- ✓ mencionar por lo menos tres maneras en las cuales la visión de los recién nacidos se encuentra insuficientemente desarrollada?





Elevar y sostener la cabeza mientras permanece en decúbito prono, gatear para alcanzar algo tan llamativo como la cabeza de un gato peludo y caminar lo suficientemente bien para poder empujar un coche corresponden a tempranos e importantes logros del desarrollo motor.

sistemas de acción

Combinaciones cada vez más complejas de las habilidades elementales adquiridas previamente, las cuales permiten movimientos más amplios y precisos además de un mayor control del entorno.

test de tamizaje del desarrollo de Denver

Prueba de detección practicada a los niños desde 1 mes hasta 6 años de edad para establecer si se están desarrollando normalmente; valora las habilidades motoras finas y gruesas así como el desarrollo del lenguaje, la personalidad y el desarrollo social.

habilidades motoras gruesas

Aptitudes físicas como saltar y correr, que involucran a los músculos grandes.

en pinza, en la cual las puntas del pulgar y del índice se unen formando un círculo, lo que le permite recoger objetos pequeños. Para aprender a caminar, el bebé primero controla en forma independiente los movimientos de los brazos, las piernas y los pies antes de reunirlos para dar ese trascendental primer paso.

El **test de tamizaje del desarrollo de Denver** (Frankenburg, Dodds, Fandal, Kazuk y Cohrs, 1975) se utiliza para seguir la evolución normal entre las edades de 1 mes y 6 años y para identificar a los niños que no tienen un desarrollo normal. La prueba mide las **habilidades motoras gruesas** (aquellas que involucran a los grandes músculos) como rodar y atrapar una pelota, y las **habilidades motoras finas** (en las que participan los músculos pequeños), como sujetar un sonajero y dibujar un círculo. También valora el desarrollo del lenguaje (por ejemplo, mediante la definición de las palabras) y el desarrollo social y de la personalidad (al sonreír espontáneamente y vestirse sin ayuda, por ejemplo).

La edición más reciente, Denver II Scale (Frankenburg *et al.*, 1992) incluye las normas revisadas (véanse ejemplos en la tabla 4-5). Se considera que un niño tiene retardo del desarrollo cuando todavía no puede hacer algo que 90% de los niños de su edad ya son capaces de realizar.

Cuando hablamos acerca de lo que el bebé "promedio" puede hacer, nos referimos a 50% de las normas de Denver. En realidad, la normalidad tiene amplios límites; aproximadamente la mitad de todos los bebés domina estas habilidades antes de las edades indicadas y cerca de la mitad lo hace después. Además, las normas de Denver se desarrollaron teniendo como referencia a una población occidental y no son necesariamente válidas para evaluar a los niños de otras culturas. Por ejemplo,

Tabla 4-5 Hitos del desarrollo motor

Habilidad	50%	90%
Darse vuelta	3.2 meses	5.4 meses
Sujetar el sonajero	3.3 meses	3.9 meses
Sentarse sin apoyo	5.9 meses	6.8 meses
Ponerse en pie con ayuda	7.2 meses	8.5 meses
Sujetar con el pulgar y el índice	8.2 meses	10.2 meses
Ponerse en pie solo	11.5 meses	13.7 meses
Caminar bien	12.3 meses	14.9 meses
Apilar dos cubos	14.8 meses	20.6 meses
Subir escalones	16.6 meses	21.6 meses
Saltar en el mismo sitio	23.8 meses	2.4 años
Dibujar círculos	3.4 años	4.0 años

Nota: Esta tabla presenta las edades aproximadas en las cuales 50 y 90% de los niños pueden realizar cada habilidad, de acuerdo con el Denver Training Manual II.

Fuente: Adaptado de Frankenburg *et al.*, 1992.

los niños del suroriente asiático a quienes se les practicó la prueba no jugaron “arepitas de maíz”, no recogieron uvas pasas ni se vistieron por sí solos a las edades esperadas (V. Miller, Onotera y Deinard, 1984). No obstante, eso no fue indicativo de un lento desarrollo. En su cultura, los niños no juegan “arepitas de maíz”, las uvas pasas parecen medicamentos que les han enseñado a evitar y sus padres continúan ayudándolos a vestirse hasta edades mayores que los padres en Occidente.

Cuando observamos el progreso característico del control de la cabeza, las manos y la locomoción, vemos cómo estos desarrollos siguen los principios *cefalocaudal* (de la cabeza a la cola) y *proximodistal* (desde adentro hacia afuera) descritos previamente.

Control de la cabeza Al nacer, la mayoría de bebés pueden girar su cabeza de un lado a otro mientras yacen sobre su espalda. Cuando están acostados boca abajo, muchos pueden levantar suficientemente su cabeza para girarla. En el transcurso de los primeros 2 a 3 meses, pueden levantarla cada vez más, en ocasiones hasta el punto en que pierden el equilibrio y ruedan sobre su dorso. A los 4 meses de edad, casi todos pueden sostener la cabeza mientras están cargados o sentados con apoyo.

Control de las manos Los bebés nacen con un reflejo de prensión. Al tocar la palma de la mano de un bebé, ésta se cierra firmemente. Casi a los 3 meses y medio de edad, la mayoría de los bebés puede sujetar un objeto de tamaño moderado como un sonajero, aunque tienen dificultad para asir los objetos más pequeños. Luego comienzan a tomar los objetos con una mano y a pasarlos a la otra y posteriormente a sostener (pero no a recoger) los objetos pequeños. En algún momento entre los 7 y los 11 meses, sus manos se coordinan lo suficiente para recoger un objeto minúsculo como una arveja, utilizando la prensión en pinza. En adelante, el control manual se torna cada vez más preciso. A los 15 meses, el bebé promedio puede apilar dos cubos. Pocos meses después de su tercer cumpleaños, el niño promedio puede dibujar un círculo de modo bastante aceptable.

Locomoción Después de los 3 meses, el bebé promedio comienza a darse vuelta deliberadamente (ya no accidentalmente, como sucedía antes), primero hacia atrás y luego hacia delante. El bebé promedio puede permanecer sentado sin apoyo a los 6 meses y sentarse por sí solo aproximadamente 2 meses y medio después.

Entre los 6 y los 10 meses, la mayoría de bebés comienzan a moverse arrastrándose o gateando en diversas formas. Este nuevo logro de autolocomoción tiene sorprendentes consecuencias cognitivas y psicosociales (véase sección 4-2).

Sujetando una mano o un mueble, el bebé promedio puede ponerse en pie poco después de los 7 meses. Algo más de 4 meses después, tras la constante práctica de levantarse, la mayoría de bebés pueden hacerlo solos. El bebé promedio puede pararse solo correctamente cerca de 2 semanas antes de su primer cumpleaños.

habilidades motoras finas

Capacidades como abotonarse y copiar figuras, en las cuales participan los músculos pequeños y la coordinación óculo-manual.



Sección 4-2

Las implicaciones de largo alcance del gateo

Entre los 7 y los 9 meses de edad, los bebés cambian enormemente de distintas maneras. Demuestran entendimiento de conceptos como "cerca" y "lejos". Imitan comportamientos más complejos y manifiestan nuevos temores; pero también presentan una sensación de seguridad alrededor de sus padres y otros cuidadores. Dado que estos cambios involucran tantas funciones y procesos psicosociales diferentes y ocurren durante un lapso tan breve, algunos observadores los asocian con la reorganización de la función cerebral. Este desarrollo neurológico puede ser puesto en marcha por una habilidad que surge en este momento: la capacidad de gatear, que les permite moverse de modo independiente. Gatear se ha denominado el "evento preparador" puesto que dispone el escenario para otros cambios en el bebé y sus relaciones con el entorno y las personas que se encuentran en él (Bertenthal y Campos, 1987; Bertenthal, Campos y Barrett, 1984; Bertenthal, Campos y Kermoian, 1994).

Gatear ejerce una poderosa influencia en el desarrollo cognitivo de los bebés al ofrecerles una nueva visión del mundo. Ellos se tornan más sensibles respecto a la ubicación de los objetos, su tamaño, movilidad y aspecto. Gatear les ayuda a aprender a juzgar las distancias y a percibir la profundidad. A medida que se mueven, observan que las personas y los objetos lucen diferentes de cerca y de lejos. Los que gatean pueden diferenciar objetos similares que tienen distinto color, tamaño o localización (J. Cam-

pos, Bertenthal y Benson, 1980). Cuando gatean, los bebés tienen mayor éxito para encontrar un juguete oculto en una caja que cuando son cargados en torno a ella (Benson y Uzgiris, 1985).

La capacidad de gatear conduce a los bebés a nuevas situaciones. A medida que ganan más movimiento, comienzan a escuchar advertencias como "¡regresa!" y "¡no toques!". Ellos reciben una ayuda amorosa cuando las manos adultas los levantan y orientan en una dirección más segura. Así mismo, aprenden a observar en los cuidadores indicios de si una situación es segura o amenazante, habilidad conocida como referenciamiento social (véase capítulo 6). Los bebés que gatean realizan un mayor referenciamiento social que aquellos que aún no han comenzado a gatear (J. B. Garland, 1982). También pueden desarrollar temor a las alturas; aprenden a sentir aprensión por los lugares de los cuales podrían caer.

La capacidad para moverse de un lugar a otro tiene otras implicaciones emocionales y sociales. Los bebés que gatean ya no son "prisioneros" de un lugar. Si un bebé desea estar cerca de su madre y lejos de un perro extraño, puede ir hacia ella y alejarse del animal. Éste es un paso importante para desarrollar el sentido de dominio, aumentando la confianza en sí mismo y la autoestima.

De este modo, el logro físico del gateo tiene efectos de largo alcance para ayudar a los bebés a ver y a responder ante su mundo de nuevas formas.

Todos estos desarrollos son conquistas a lo largo del camino hacia el principal logro motor de los primeros años: la marcha. Los seres humanos comienzan a caminar más tarde que otras especies, posiblemente porque las pesadas cabezas y las cortas piernas de los bebés dificultan el equilibrio. Durante algunos meses antes de ser capaces de pararse sin apoyo, los bebés practican "excursiones" asidos de los muebles. Poco después de que pueden ponerse en pie por sí mismos, aproximadamente a los 11 meses y medio de edad, la mayoría da sus primeros pasos sin ayuda. En el transcurso de algunas semanas, poco después de su primer cumpleaños, el niño camina bien y por tanto alcanza la condición de caminador.

Durante el segundo año, los niños comienzan a subir uno a uno los escalones, colocando un pie detrás de otro en cada escala; posteriormente alternarán sus pies. Bajar escaleras viene luego. En su segundo año, los caminadores corren y saltan. A los 3 años y medio la mayoría puede sostenerse en un pie y comenzar a saltar.

Cómo ocurre el desarrollo motor: la maduración en contexto

Tradicionalmente se pensó que la secuencia que acabamos de describir estaba genéticamente programada en una serie de pasos básicamente automáticos preestablecidos y dirigidos por el cerebro en desarrollo. En la actualidad, muchos de quienes tienen perspectivas evolutivas consideran que esta visión es demasiado simplista. En lugar de ello, de acuerdo con Esther Thelen (1995), el desarrollo motor es un proceso continuo de interacción entre el bebé y el entorno.

Como evidencia de los defectos de la teoría de la maduración, Thelen señala el *reflejo de la marcha*: los pasos que realiza el neonato al ser sostenido mientras sus pies tocan una superficie. Este comportamiento generalmente desaparece al cuarto mes. Sólo hasta finalizar el primer año, cuando el bebé se alista para caminar, tales

movimientos reaparecen. La explicación habitual es el cambio hacia el control cortical: la marcha deliberada del bebé mayor es considerada una nueva habilidad dominada por el cerebro en desarrollo. Sin embargo, advierte Thelen, los pasos del recién nacido involucran la misma clase de movimientos que realizan mientras se encuentran acostados y cuando patean. ¿Por qué deben cesar los pasos, sólo para reaparecer meses después, mientras el patear continúa? La respuesta, sugiere ella, puede ser que las piernas de los bebés se tornan más gruesas y pesadas durante los primeros meses, pero aún no son suficientemente firmes para soportar el mayor peso (Thelen y Fisher, 1982, 1983). De hecho, cuando los bebés pequeños son sostenidos en agua tibia, lo cual ayuda a sostener las piernas, reaparecen los pasos. La capacidad para producir el movimiento no ha variado; únicamente las condiciones físicas y ambientales que lo inhiben o promueven.

La maduración por sí sola no puede explicar adecuadamente tales observaciones, señala Thelen. El bebé y el entorno forman un sistema interconectado y el desarrollo tiene causas interactuantes. Una es la motivación del bebé para hacer algo (por ejemplo, recoger un juguete o ir al otro lado de la habitación). Las características físicas del bebé y su posición en un escenario particular (acostado en una cuna o siendo sostenido en una piscina, por ejemplo) ofrecen oportunidades y limitaciones que influyen en que la meta sea alcanzada o no y de qué manera. Finalmente, la solución surge como resultado de intentar los comportamientos al tiempo que se retienen aquellos que alcanzan el objetivo del modo más eficaz. Más que ser el único encargado de este proceso, afirma Thelen, el cerebro en maduración es sólo una parte del mismo.

De acuerdo con Thelen, los bebés normales desarrollan habilidades similares siguiendo el mismo orden, porque están constituidos aproximadamente de igual manera y tienen desafíos y necesidades físicas análogas. Por tanto, ellos eventualmente descubren que caminar es más eficaz en la mayoría de situaciones. El concepto de que este descubrimiento surge de la experiencia personal de cada bebé en un contexto particular, puede ayudar a explicar por qué algunos bebés aprenden a caminar antes que otros.

Desarrollo motor y percepción

El trabajo de Thelen se basa en parte en estudios previos realizados por Eleanor y James Gibson, los cuales señalan una conexión bidireccional entre la percepción y el movimiento. La percepción sensorial ayuda a los bebés a aprender acerca de su entorno de modo que puedan navegar en él. La experiencia motriz agudiza y modifica la percepción de los bebés sobre lo que sucederá si se mueven en cierto sentido.

¿Cómo deciden los bebés caminadores si deben intentar atravesar un área fangosa o subir una cuesta? Gatear y posteriormente caminar exige que los bebés perciban continuamente la "adecuación" o *reciprocidad* entre sus propias capacidades físicas cambiantes y las características de los distintos terrenos: lisos o irregulares, planos o ascendentes (J. J. Gibson, 1979).

¿Cuándo y cómo se percatan los bebés de las reciprocidades? En un experimento clásico (Walk y Gibson, 1961), los investigadores ubicaron a los bebés sobre una cubierta de plexiglass colocada encima de un patrón tipo tablero de damas, el cual creaba la ilusión de una caída vertical en el centro de la mesa, es decir, un **precipicio visual**. ¿Percibirían los bebés la ilusión de la profundidad y sentirían el peligro?

Los bebés de 6 meses observaron una diferencia entre la "casilla", que parecía brindarles un paso seguro, y el "vacío" que no. Gatearon libremente sobre las casillas pero evitaron los vacíos, incluso cuando observaron a sus madres llamándolos desde el lado opuesto de la mesa. Cuando los bebés, incluso los más pequeños, entre 2 y 3 meses de edad, fueron colocados boca abajo sobre el precipicio visual, su frecuencia cardíaca disminuyó, lo que sugiere que la **percepción de la profundidad**, o la capacidad para percibir objetos y superficies en tercera dimensión, es innata o se aprende muy temprano (Campos, Langer y Krowitz, 1970).

Sin embargo, esta disminución de la frecuencia cardíaca, que indica interés, no significa que los bebés pequeños estuvieran atemorizados o cayendo; el temor estaría indicado por una frecuencia cardíaca *más alta*. Sólo cuando los bebés pueden

precipicio visual

Artefacto diseñado para ofrecer una ilusión de profundidad y utilizado para valorar la percepción de la misma en los bebés.

percepción de la profundidad

Capacidad para percibir objetos y superficies en tres dimensiones.



Pese a lo atrayentes que resultan los brazos de su madre, este bebé permanece alejado de ellos. Aunque pequeño, puede percibir la profundidad y desea evitar caer desde lo que para él es un precipicio.

desplazarse por sí mismos, aprenden por la experiencia o por las advertencias de un cuidador que una bajada escarpada puede ser peligrosa (Bertenthal *et al.*, 1994).

Estudios posteriores exploraron cómo la experiencia motriz sensibiliza a los bebés y caminadores sobre la reciprocidad de las diversas pendientes. Cuando los bebés gateadores y caminadores (con edades promedio entre 8 y medio y 14 meses) fueron colocados en una pasarela con una inclinación ajustable, ninguno de ellos dudó en ascenderla, tarea que implicaba escaso peligro. Bajar la pasarela fue algo diferente. Los gateadores inexpertos bajaron vertiginosamente incluso las pendientes más marcadas. Los caminadores, mayores y más experimentados, descendieron caminando una pendiente suave pero descendieron deslizándose por la pendiente acentuada o la evitaron del todo (Eppler, Adolph y Weiner, 1996).

En un estudio longitudinal, los bebés fueron evaluados sobre varias superficies cada tres semanas a partir del momento en que comenzaron a gatear hasta pocas semanas después de empezar a caminar. El objetivo consistía en obtener una imagen microgenética de cómo los bebés adaptaban sus percepciones de la reciprocidad a sus cambiantes capacidades motrices. A medida que los bebés que gateaban ganaron mayor experiencia, sus juicios parecieron tornarse más precisos y sus exploraciones más eficaces. Sin embargo, este aprendizaje no se generalizó en una nueva forma de movimiento: cuando comenzaron a caminar, debieron aprender a afrontar las pendientes una y otra vez (Adolph, 1997).

Influencias culturales sobre el desarrollo motor

Aunque el desarrollo motor sigue una secuencia prácticamente universal, su ritmo parece responder a ciertos factores contextuales. Cuando los niños están bien alimentados y cuidados y tienen libertad física y oportunidad de explorar su entorno, es probable que su desarrollo motor sea normal. No obstante, lo que es normal para una cultura puede no serlo para otra.

Los bebés africanos tienden a ser más adelantados que los estadounidenses y europeos en sentarse, caminar y correr. En Uganda, por ejemplo, los bebés generalmente caminan a los 10 meses, en comparación con los 12 meses en Estados Unidos y los 15 en Francia (Gardiner *et al.*, 1998). Los bebés asiáticos tienden a desarrollar estas habilidades más lentamente. Tales diferencias pueden estar relacionadas en parte con las diferencias étnicas en el temperamento (H. Kaplan y Dove, 1987; véase capítulo 6) o pueden reflejar las prácticas de una cultura respecto a la crianza de los niños (Gardiner *et al.*, 1998).

Algunas culturas fomentan activamente el desarrollo temprano de las habilidades motoras. Los bebés somalíes son colocados boca abajo mientras sus hermanos mayores les muestran cómo gatear hasta un objeto cercano. Los padres japoneses flexionan las piernas de sus bebés como si estuvieran sentados (Broude, 1995). En muchas culturas africanas y del occidente de la India con un avanzado desarrollo motor en los bebés, para fortalecer los músculos de los pequeños los adultos emplean "rutinas de manejo" especiales, como ejercicios de saltos y marcha (Hopkins y Westra, 1988). En un estudio, los bebés jamaquinos, cuyas madres utilizaron tales rutinas de manejo diariamente, se sentaron, gatearon y caminaron aproximadamente a las edades que sus madres habían pronosticado cuando éstos tenían 1 mes de edad. Los bebés ingleses, cuyas madres no les proporcionaron tal manejo especial se sentaron y caminaron más tarde (Hopkins y Westra, 1990).

Por otra parte, algunas culturas no promueven el desarrollo motor temprano. Los niños ache en el oriente de Paraguay sólo comienzan a caminar a los 18 ó 20 meses de edad, aproximadamente 9 meses más tarde que los bebés estadounidenses (H. Kaplan y Dove, 1987). Las madres ache cargan nuevamente a sus bebés sobre sus espaldas cuando éstos comienzan a gatear. Ellas vigilan estrechamente a

sus bebés para protegerlos de los peligros de la vida nómada y también porque la principal responsabilidad de la mujer es la crianza de los hijos y no el trabajo para la manutención. No obstante, igual que los niños de 8 a 10 años, los niños ache suben a los árboles, cortan ramas y practican juegos que aumentan sus habilidades motoras (H. Kaplan y Dove, 1987). El desarrollo normal no precisa entonces seguir un ritmo idéntico para llegar al mismo destino.

Entrenamiento experimental de las habilidades motoras

¿Puede el entrenamiento sistemático acelerar el desarrollo motor? Durante muchos años, los científicos del desarrollo pensaron que la respuesta era negativa. En un famoso experimento, Arnold Gesell (1929) entrenó a uno de dos gemelos homocigóticos en el ascenso de escalones, la construcción de torres y la coordinación manual. A medida que los niños crecieron, el gemelo que no había recibido entrenamiento resultó tan experto como el otro, lo que demuestra, según Gesell, "la poderosa influencia de la maduración". De acuerdo con Gesell, los niños realizan ciertas actividades cuando están listos y el entrenamiento no les concede ventaja.

Sin embargo, las diferencias inducidas culturalmente en cuanto a la velocidad del desarrollo motor (analizadas en la sección anterior) parecen desafiar el concepto de Gesell en tanto que los hallazgos experimentales más recientes indican que el entrenamiento temprano *puede* influenciar la marcha. En un estudio, los bebés entrenados a las 8 semanas para dar pasos caminaron a una edad promedio de 10 meses, mientras aquellos no entrenados pertenecientes al grupo control no comenzaron a caminar hasta una edad promedio de algo más de 12 meses (P. R. Zelazo, Zelazo y Kolb, 1972). ¿Por qué ocurrió esto? Es posible que exista un periodo crítico durante el cual la respuesta de marcha repetitiva del recién nacido puede traducirse en una posterior acción voluntaria específica. Entonces, nuevamente la práctica de tal patrón de comportamiento podría promover la maduración de la capacidad cerebral para controlar las actividades relacionadas con ella. Otra posibilidad, acorde con el concepto de Thelen, es que el entrenamiento fortaleció las piernas de los bebés, permitiéndoles volver a dar pasos a una edad previa a la habitual.

¿Puede el entrenamiento de una habilidad facilitar el aprendizaje de otra? Un experimento de seguimiento aleatorio sugiere que la respuesta es no. Niños varones sanos de 6 semanas de edad que recibieron durante 7 semanas un entrenamiento consistente en dar pasos por sí solos o en dar pasos y sentarse, dieron más pasos que aquellos que no habían recibido entrenamiento en tales movimientos; y bebés entrenados para sentarse solos o dar pasos y sentarse se sentaron más que aquellos no entrenados para hacerlo. Los bebés entrenados para sentarse solos no dieron más pasos y los entrenados en dar pasos solos no se sentaron más (N. A. Zelazo, Zelazo, Cohen y Zelazo, 1993). Aparentemente el entrenamiento temprano puede acelerar un comportamiento *específico*, pero el entrenamiento no se extiende a otras capacidades.

Estos estudios no indican si están involucrados cambios en el cerebro o en la fuerza muscular, o ambos; pero parecen descartar el concepto de que el desarrollo motor temprano está determinado en forma exclusivamente biológica y sugieren que el aprendizaje juega un papel mayor del que tradicionalmente se le ha otorgado.

En los últimos años, muchos padres estadounidenses han colocado a sus bebés en caminadores pensando que éstos les ayudarán a aprender a caminar más pronto. En realidad, esta creencia es errónea; al restringir la exploración motora de los bebés y en ocasiones la observación de sus propios movimientos, estos artefactos pueden *retrasar* el desarrollo de las habilidades motoras. En un estudio, los bebés que utilizaron caminadores se sentaron, gatearon y caminaron más tarde que los bebés que no los emplearon y también obtuvieron puntajes inferiores en las pruebas de desarrollo cognitivo (Siegel y Burton, 1999). Además, los caminadores son peligrosos; fueron responsables de aproximadamente 25,000 lesiones en Estados Unidos en 1993 y de 11 muertes en los cinco años precedentes. La American Academy of Pediatrics ha solicitado la prohibición de su fabricación y mercadeo (AAP Committee on Injury and Poison Prevention, 1995).

EVALUACIÓN

¿Puede usted...

- ✓ indicar el progreso característico de un bebé para controlar la cabeza, la mano y para la locomoción según las normas de Denver?
- ✓ analizar cómo la maduración, la percepción, la influencia ambiental y el entrenamiento se relacionan con el desarrollo motor temprano?

Considere lo siguiente...

- ¿Es aconsejable tratar de enseñar a los bebés habilidades como caminar antes de que ellos las desarrollen por sí mismos?

Para el momento en que los niños pequeños pueden correr, saltar y entretenerse con juguetes que requieren una coordinación bastante sofisticada, ya son muy diferentes de los recién nacidos descritos al comienzo de este capítulo. Los cambios cognitivos que han tenido lugar son igualmente notables, como analizaremos en el capítulo 5.

Resumen

El proceso del nacimiento

Guía 1. ¿Qué sucede durante cada una de las cuatro etapas del parto?

- El nacimiento ocurre después de un periodo preparatorio de **trabajo de parto** y consta de cuatro etapas: 1) dilatación del cuello del útero; 2) descenso y salida del bebé; 3) expulsión del cordón umbilical y la placenta; 4) contracción del útero y recuperación de la madre.
- El **monitoreo electrónico fetal** se utiliza ampliamente (y quizá en exceso) durante el parto y el nacimiento. Tiene por objeto detectar signos de sufrimiento fetal, especialmente en los partos de alto riesgo.

Guía 2. ¿Qué métodos y escenarios alternos para el parto están disponibles hoy en día?

- Aproximadamente 21% de los nacimientos en Estados Unidos ocurren por **cesárea**. Los críticos argumentan que muchas cesáreas, que implican riesgos especiales para la madre y el bebé, son innecesarias.
- Existe desacuerdo sobre los efectos que la anestesia administrada a una madre durante el parto produce sobre el recién nacido. El **parto natural** o el **parto preparado** pueden minimizar la necesidad de analgésicos y optimizar la participación activa de los padres. La moderna anestesia epidural permite brindar un eficaz alivio del dolor utilizando dosis más bajas de medicamentos que en el pasado.
- Para las mujeres con embarazos normales de bajo riesgo que desean incluir a los miembros de la familia y hacer que la experiencia sea más íntima y personal, el parto en el hogar o en un centro obstétrico, atendido por una partera es una alternativa al parto hospitalario atendido por un médico. La presencia de una matrona puede brindar beneficios físicos y apoyo emocional.

El bebé recién nacido

Guía 3. ¿Cómo se adaptan los recién nacidos a la vida fuera del útero?

- El **periodo neonatal** es un tiempo de transición entre la vida dentro y fuera del útero. Durante los primeros días, el **neonato** pierde peso y posteriormente lo recupera; el **lanugo** (vello prenatal) se cae y el revestimiento protector de la **vernix caseosa** se seca. Las **fontanelas** (puntos blandos) del cráneo se cierran en el transcurso de los 18 primeros meses.
- Al nacer, los sistemas circulatorio, respiratorio, gastrointestinal y de regulación de la temperatura se independizan de la madre. Si un recién nacido no puede comenzar a respirar antes de 5 minutos, es posible que se produzca una lesión cerebral debido a la **anoxia**.

- Los neonatos tienen un fuerte reflejo de succión y secretan **meconio** del tracto gastrointestinal. Generalmente sufren **ictericia neonatal** debido a la inmadurez del hígado.
- El **estado de vigilia** del recién nacido está gobernado por ciclos periódicos de vigilia, sueño y actividad, los cuales parecen congénitos. El sueño ocupa la mayor parte del tiempo de un neonato. Los niveles de actividad de los recién nacidos pueden ser indicadores tempranos de su temperamento.

Supervivencia y salud

Guía 4. ¿De qué manera podemos saber si un bebé es sano y se está desarrollando normalmente?

- Entre 1 y 5 minutos después de nacer, el neonato es valorado utilizando la **escala de Apgar** para establecer cómo se adapta a la vida extrauterina. También puede evaluarse para descartar una o más condiciones médicas. Puede aplicarse la **Escala de valoración del comportamiento neonatal de Brazelton** para valorar las respuestas ante el entorno y pronosticar su desarrollo futuro.

Guía 5. ¿Qué complicaciones del nacimiento pueden poner en peligro la adaptación o incluso la vida de un bebé recién nacido?

- Una pequeña minoría de bebés sufre efectos del **trauma obstétrico** a largo plazo. Otras complicaciones incluyen el **bajo peso al nacer** y la **posmadurez**.
- Los bebés con bajo peso al nacer pueden ser **pretérmino (prematuros)** o **pequeños para la fecha (pequeños para la edad gestacional)**. El bajo peso al nacer es un factor que incide en la mortalidad infantil y puede causar problemas físicos y cognitivos a largo plazo.

Guía 6. ¿Cómo podemos mejorar las probabilidades de supervivencia y salud de los bebés?

- A menudo, un entorno posnatal propicio así como otros **factores de protección** pueden mejorar el progreso en los bebés que sufren complicaciones al nacer. Pese a ello, los bebés con muy bajo peso al nacer (aquellos que pesan 1,600 gramos o menos) tienen un pronóstico menos prometedor que los nacidos con mayor peso.
- Aunque la **tasa de mortalidad infantil** en Estados Unidos ha mejorado, continúa siendo alarmantemente alta, en especial entre los bebés afroamericanos. Los defectos congénitos son la principal causa de muerte en el primer año; en los bebés negros, ésta corresponde al bajo peso al nacer.
- El **síndrome de muerte infantil súbita (SMIS)** es la tercera causa de muerte de los bebés en Estados Unidos. La exposición al cigarrillo y dormir en posición prono son importantes factores de riesgo.

- Las tasas de inmunización han mejorado en todo el mundo y han alcanzado niveles máximos en Estados Unidos, aunque muchos preescolares no se encuentran completamente protegidos.

Desarrollo físico temprano

Guía 7. ¿Qué factores influyen en el crecimiento corporal y cerebral?

- El crecimiento físico y el desarrollo motor normales avanzan siguiendo los principios cefalocaudal y proximodistal.
- El cuerpo de un niño crece en forma considerablemente mayor durante el primer año de vida; el crecimiento avanza rápidamente pero a una velocidad cada vez menor durante los primeros 3 años de vida.
- La lactancia materna ofrece muchos beneficios. Sin embargo, la calidad de la relación entre los padres y el bebé puede ser más importante que el método de alimentación para promover un sano desarrollo. Los bebés no deben recibir leche de vaca antes del año de edad ni alimentos sólidos o jugos de frutas hasta los 6 meses.
- Los patrones de sueño cambian notablemente. Durante la segunda mitad del primer año, los bebés duermen principalmente en la noche.
- El **sistema nervioso central** controla la función sensorial y motora. El **crecimiento cerebral repentino** coincide con los cambios en el comportamiento cognitivo. La **lateralización** permite a cada hemisferio cerebral especializarse en diferentes funciones.
- El cerebro crece con mayor rapidez durante los meses anteriores e inmediatamente posteriores al nacimiento, mientras las **neuronas** migran a sus ubicaciones asignadas, establecen conexiones sinápticas y son sometidas a los procesos de **integración** y **diferenciación**. La **muerte celular** y la **mielinización** mejoran la eficiencia del sistema nervioso.
- Los **comportamientos reflejos** (primitivos, locomotores y posturales) son indicadores de la condición neurológica. La mayoría de los reflejos iniciales desaparecen durante el primer año a medida que se desarrolla el control cortical, voluntario.

- Debido a la **plasticidad** del cerebro, especialmente durante el periodo inicial de rápido crecimiento, la experiencia ambiental puede influir positiva o negativamente sobre el desarrollo cerebral.

Guía 8. ¿Cómo se desarrollan los sentidos durante los primeros años?

- Las capacidades sensoriales, presentes desde el nacimiento e incluso en el útero, se desarrollan rápidamente en los primeros meses de vida. Los niños más pequeños muestran capacidades marcadas para discriminar los estímulos.
- El tacto parece ser el primer sentido en desarrollarse y madurar. Los recién nacidos son sensibles al dolor. El olfato, el gusto y el oído también comienzan a desarrollarse dentro del útero.
- La visión es el sentido menos desarrollado en el momento de nacer. La visión periférica, la percepción del color, la precisión del enfoque, la visión binocular y la capacidad para seguir con los ojos un objeto en movimiento se desarrollan en el transcurso de los primeros meses.

Guía 9. ¿Cuáles son algunos de los logros iniciales en el desarrollo motor y cuáles algunas de las influencias que lo afectan?

- Las habilidades motoras se desarrollan siguiendo cierta secuencia, la cual puede depender no sólo de la maduración sino también del contexto, la experiencia y la motivación. Las habilidades sencillas se combinan en **sistemas de acción** cada vez más complejos.
- El **test de tamizaje del desarrollo de Denver** se utiliza ampliamente para valorar las **habilidades motoras gruesas y finas**, además del desarrollo lingüístico, de la personalidad y social.
- La autolocomoción parece ser un "evento preparador" que ocasiona cambios en todos los terrenos del desarrollo.
- Los estudios con un **precipicio visual** sugieren que la **percepción de la profundidad** está presente a una edad muy temprana y se relaciona con el desarrollo motor.
- Los factores ambientales, incluyendo las prácticas culturales, pueden afectar el ritmo del desarrollo motor inicial.
- El entrenamiento o la práctica pueden acelerar en los bebés la adquisición de habilidades motoras específicas.

Términos clave

trabajo de parto (110)
 monitoreo electrónico fetal (110)
 cesárea (111)
 parto natural (112)
 parto preparado (112)
 periodo neonatal (114)
 neonato (114)
 fontanelas (114)
 lanugo (115)
 vernix caseosa (115)
 anoxia (115)
 meconio (115)
 ictericia neonatal (115)
 estado de alerta (116)
 escala de Apgar (117)

escala de valoración del comportamiento neonatal de Brazelton (EVCN) (118)
 trauma obstétrico (118)
 bajo peso al nacer (118)
 bebés pretérmino (prematuros) (119)
 bebés pequeños para la fecha (pequeños para la edad gestacional) (119)
 posmaduro (121)
 factores de protección (123)
 tasa de mortalidad infantil (124)
 síndrome de muerte infantil súbita (SMIS) (125)
 sistema nervioso central (132)
 crecimiento cerebral repentino (132)

lateralización (132)
 neuronas (133)
 integración (134)
 diferenciación (134)
 muerte celular (134)
 mielinización (135)
 comportamientos reflejos (136)
 plasticidad (138)
 sistemas de acción (142)
 test de tamizaje del desarrollo de Denver (142)
 habilidades motoras gruesas (142)
 habilidades motoras finas (143)
 precipicio visual (145)
 percepción de la profundidad (145)