

SECCIÓN TERCERA

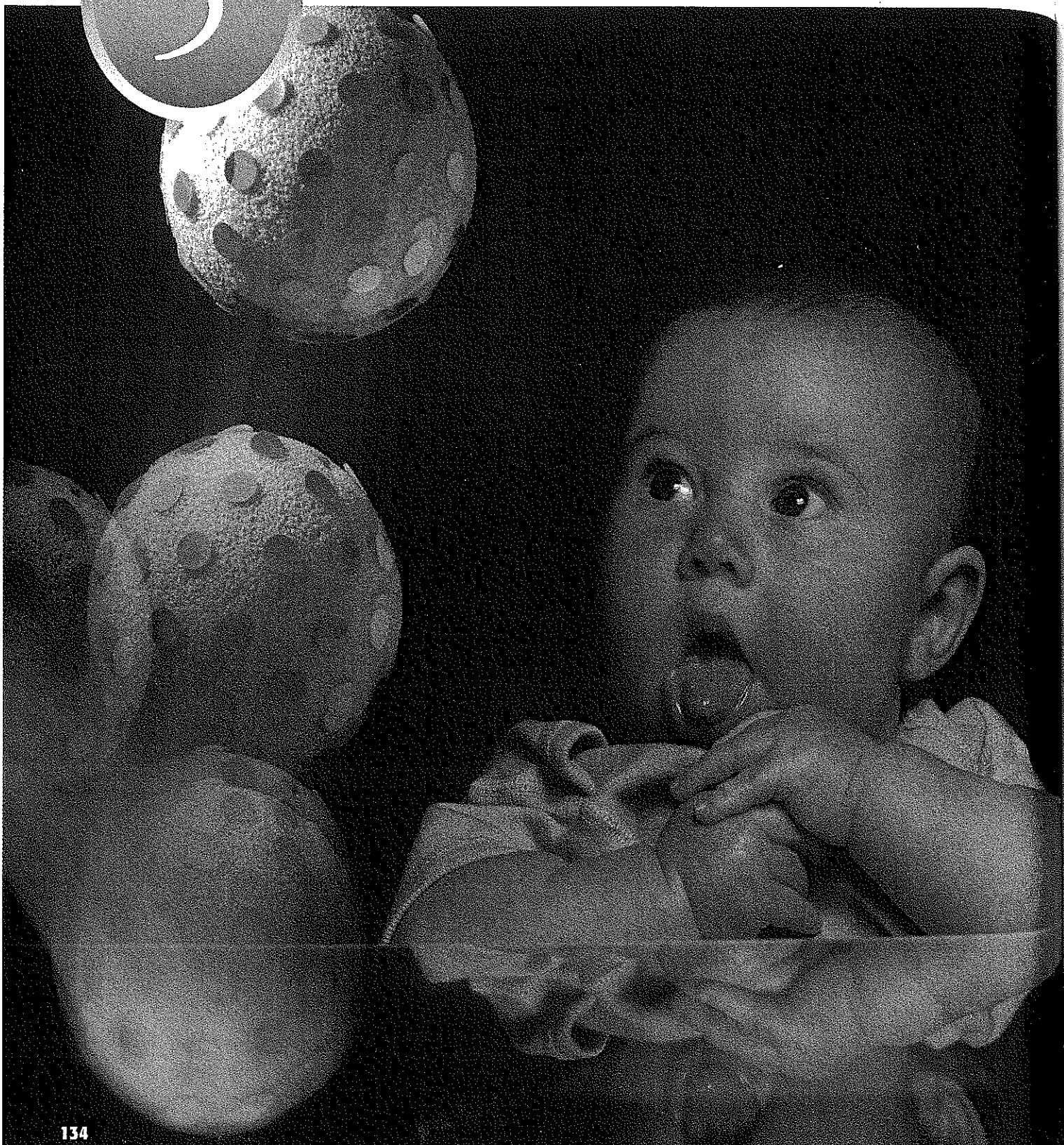
Primera infancia

CAPÍTULO

5

*Un bebé es el objeto más complicado realizado
a partir de un trabajo no cualificado.*

ANÓNIMO



Desarrollo físico en la primera infancia

Esquema del capítulo

CRECIMIENTO FÍSICO Y DESARROLLO EN LA PRIMERA INFANCIA 1

- Patrones de desarrollo céfalo-caudal y próximo-distal
- Peso y estatura
- El cerebro
- Sueño
- Nutrición
- Aprender a ir al baño

DESARROLLO MOTOR

- Teoría de los sistemas dinámicos
- Reflejos
- Habilidades motoras gruesas
- Habilidades motoras finas

DESARROLLO SENSORIAL Y PERCEPTIVO

- ¿Qué son la sensación y la percepción?
- El punto de vista ecológico
- Percepción visual
- Otros sentidos
- Percepción intermodal
- Coordinación perceptivo-motriz

Objetivos de aprendizaje

Analizar el crecimiento físico y el desarrollo en la primera infancia

2 Describir el desarrollo motor del niño

3 Explicar el desarrollo sensorial y de percepción en la primera infancia

Imágenes del desarrollo del ciclo vital

Alimentación con leche materna o con biberón en el Tercer Mundo

Latonya es una recién nacida del país africano de Ghana. La cultura del área en la que ha nacido no fomenta dar el pecho a los bebés. Ella fue apartada de la madre y alimentada con biberón en sus primeros días de vida. Los fabricantes proporcionaban al hospital donde ella había nacido la leche en polvo gratuita o subvencionada. Su madre había sido alentada a darle el biberón en lugar del pecho. Cuando la madre daba el biberón a Latonya diluía la leche en polvo en agua sucia. El biberón de Latonya tampoco había sido esterilizado. Latonya empieza a ponerse cada vez más enferma y muere antes de su primer cumpleaños.

Por el contrario, Ramona vive en el país africano de Nigeria. Su madre le da el pecho. Ramona nació en un hospital nigeriano donde se ha iniciado el programa «hospitales amigos de los niños». En este programa, los bebés no son separados de las madres al nacer y se anima a las madres a que les den el pecho. Se informa a las madres de los peligros que supone dar el biberón a sus hijos, debido al agua contaminada y los biberones sin esterilizar. También se les informa sobre las ventajas de la leche materna, que incluye cualidades nutricionales e higiénicas y su habilidad para inmunizar a los bebés contra las enfermedades comunes y su papel en reducir el riesgo para la madre de cáncer de mama o de ovarios. Al año de edad Ramona está muy sana.

En los últimos años, La Organización Mundial de la Salud y UNICEF han intentado invertir la tendencia de alimentar con biberón a los bebés, que emergió en muchos países pobres. Ambas instituciones han establecido el programa «hospitales amigos de los niños» en muchos países. También han persuadido a la asociación internacional de fabricantes de alimentos infantiles para que no promocionen sus productos en los países cuyos gobiernos han apoyado la iniciativa del proyecto «hospitales amigos de los niños». De hecho, los hospitales reducirán costes en alimentación infantil, biberones y cuartos separados para los bebés ya que no son necesarios. Por ejemplo, un hospital «amigo de los niños» de Filipinas, el Hospital Jose Fabella Memorial, ha informado que ha reducido su presupuesto anual en un 8 por 100.

Los hospitales juegan un papel importante en convencer a las madres para que den el pecho a sus hijos. Durante muchos años, las maternidades eran partidarias de alimentar a los bebés con biberón, pero no daban información adecuada a las madres sobre las ventajas de la leche materna. Con las iniciativas de la Organización Mundial de la Salud y UNICEF, se está empezando a cambiar, pero todavía hay muchos lugares empobrecidos donde la iniciativa de «hospitales amigos de los niños» no ha sido implantada (UNICEF, 2004).

Las ventajas de la leche materna —especialmente en los países pobres— son considerables. Sin embargo, estas ventajas se ven ahora contrarrestadas por el riesgo de transmitir el VIH al bebé a través de la leche materna, ya que la mayoría de las madres no saben si están o no infectadas (Dabis y otros, 2004; Henderson, Martines y de Zoysa, 2004). En algunas partes de África, más del 30 por 100 de las mujeres son portadoras del VIH.

VISTA PREVIA

Es muy importante para los niños tener un comienzo saludable. En este capítulo exploraremos los siguientes aspectos del desarrollo infantil: el crecimiento físico, el desarrollo motor y el desarrollo sensorial y perceptivo.

I CRECIMIENTO FÍSICO Y DESARROLLO EN LA PRIMERA INFANCIA

Patrones de desarrollo céfalo-caudal y próximo-distal

El cerebro

Nutrición

Peso y estatura

Sueño

Aprender a ir al baño

El desarrollo físico en los primeros dos años de vida es intensivo. Al nacer, los neonatos tienen una cabeza enorme (comparada con el resto del cuerpo), que se mueve de forma incontrolable y algunos reflejos básicos. En un período de 12 meses, los bebés son capaces de sentarse, mantenerse de pie, agacharse, escalar y, normalmente, andar. Durante el segundo año, el crecimiento se desacelera, pero aumentan actividades como correr y escalar. Vamos a examinar con mayor detalle la secuencia del desarrollo físico en la primera infancia.

Patrones de desarrollo céfalo-caudal y próximo-distal

La cabeza ocupa una extraordinaria proporción del cuerpo durante el desarrollo prenatal y la primera infancia (véase la Figura 5.1). El **patrón céfalo-caudal** es la secuencia en la que el mayor crecimiento ocurre desde la parte superior —la cabeza— con aumento del tamaño, peso y la diferenciación de las características físicas, descendiendo gradualmente a la parte baja (cuello, hombros, tronco y demás). Este mismo patrón ocurre en el área de la cabeza, los ojos y el cerebro,

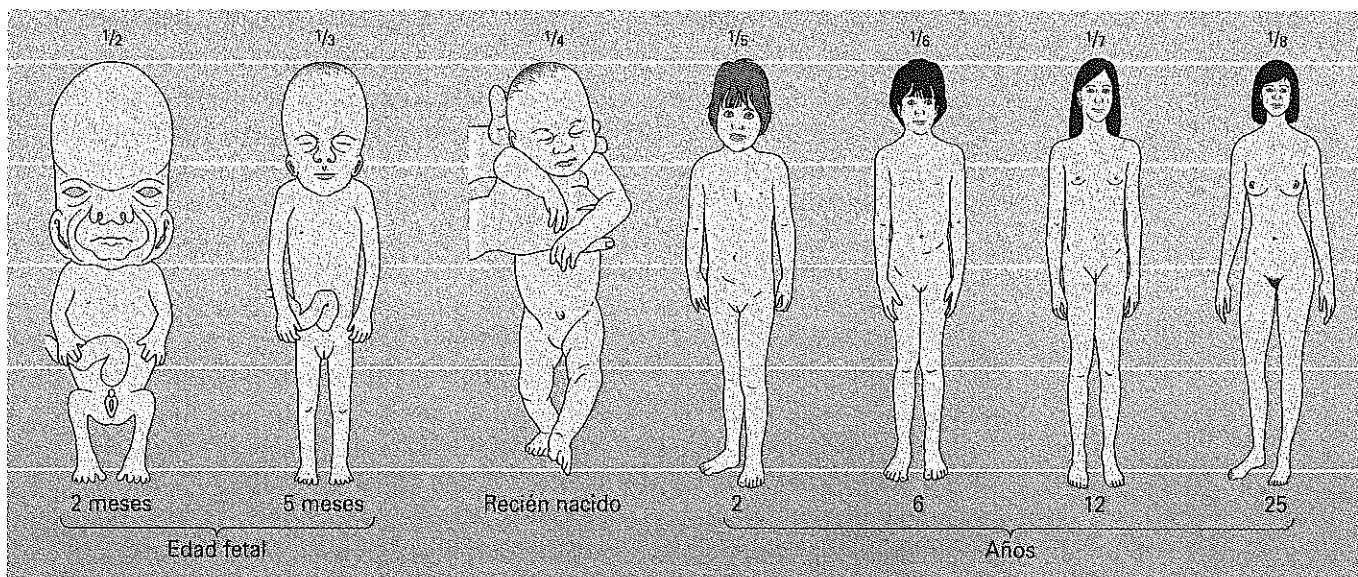


FIGURA 5.1 Cambios en las proporciones del cuerpo humano durante el crecimiento

A medida que el individuo se desarrolla desde la infancia hasta la edad adulta, uno de los cambios físicos más notables es que la cabeza llega a ser más pequeña en relación con el resto del cuerpo. Las fracciones reflejadas se refieren al tamaño de la cabeza en proporción a la longitud total del cuerpo en las diferentes edades.

crece más rápido que la parte baja, como la mandíbula. Más tarde, en este capítulo veremos que el desarrollo sensorial y motor sigue este principio céfalo-caudal. Por ejemplo, los bebés ven objetos antes de poder controlar su tronco y pueden usar sus manos mucho antes de lo que pueden gatear o andar. Sin embargo, un reciente estudio ha descubierto que los bebés alcanzan juguetes con los pies antes que con sus manos (Galloway y Thelen, 2004). De media, los niños tocan por primera vez un juguete con sus pies a las 12 semanas y con sus manos a las 16 semanas.

El patrón próximo-distal es la secuencia en la que el crecimiento comienza en el centro del cuerpo y se mueve hacia las extremidades. Un ejemplo de esto es la maduración temprana del control muscular del tronco y los brazos, en comparación con la de las manos y los dedos. Más tarde, los bebés utilizan toda su mano como unidad antes de que puedan controlar algunos dedos.

Peso y estatura

La media del recién nacido americano mide 50 cm y pesa 3 kilos. El 95 por 100 de los recién nacidos a término miden entre 45 a 55 cm y pesan entre 2,5 kilos y 4,5 kilos.

En los primeros días de vida, la mayoría de los recién nacidos pierden del 5 al 7 por 100 de su peso corporal antes de que se ajusten a la alimentación neonatal. Una vez que los bebés se adaptan a chupar, tragiar y digerir, crecen de forma rápida, aumentando una media de 150 a 180 gramos a la semana durante el primer mes. A los 4 meses han doblado su peso al nacer y casi lo han triplicado en su primer cumpleaños. Los bebés crecen aproximadamente 0,5 cm al mes durante el primer año, aumentando aproximadamente 1,5 veces su estatura de nacimiento en su primer cumpleaños.

El índice de crecimiento del bebé es considerablemente más lento en el segundo año de vida. A los dos años, los bebés pesan aproximadamente de 12 a 14 kilos, aumentando de 120 a 220 gramos cada mes durante el segundo año, ahora han alcanzado 1/5 de su peso de adulto. A los dos años de edad, el niño medio mide de 80 a 90 cm, que es cerca de la mitad de su estatura de adulto.

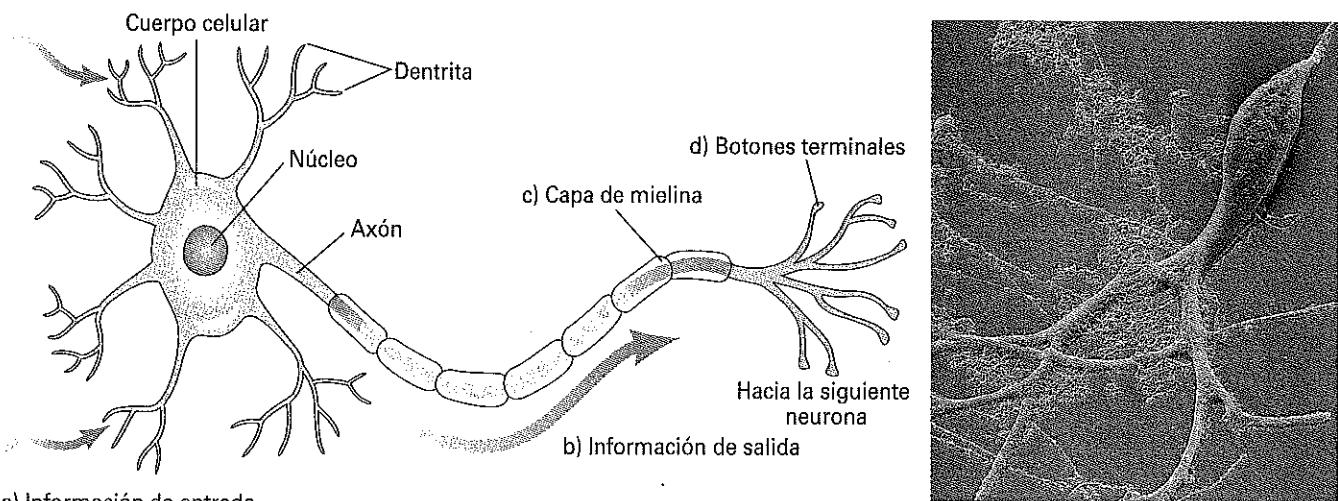
El cerebro

A medida que el bebé anda, habla, corre, mueve el sonajero, sonríe y frunce el ceño, se producen cambios en su cerebro. Hay que tener en cuenta que el bebé comenzó su vida como una simple célula y nueve meses después nació con un cerebro y un sistema nervioso que contenía aproximadamente 10 billones de células nerviosas, o neuronas. Una **neurona** es una célula nerviosa que sostiene el procesamiento de información a nivel celular (véase la Figura 5.2).

El desarrollo cerebral El desarrollo cerebral se produce de forma exhaustiva en el útero y continúa a lo largo de la primera infancia y después. Puesto que el cerebro aún se encuentra en desarrollo durante la primera infancia, debe protegerse al bebé de caídas y de otros golpes y nunca debe zarandearse. El «síndrome del bebé zarandeado», que incluye inflamación y hemorragias cerebrales, afecta a cientos de bebés en Estados Unidos (Harding, Risdon y Krous, 2004; Minns y Bussell, 2004).

El cerebro de un recién nacido tiene al nacer el 25 por 100 del peso que tendrá de adulto. En su segundo cumpleaños, el cerebro tiene el 75 por 100 de su peso de adulto. Sin embargo, las áreas del cerebro no maduran de forma uniforme. Las áreas motoras primarias se desarrollan antes que las áreas sensoriales primarias.

Una *capa de mielina*, compuesta de células grasas, recubre la mayoría de los axones (revisar la Figura 5.2). La cubierta de mielina no sólo recubre las células nerviosas, sino también ayuda a acelerar la transmisión de los impulsos nerviosos.

**FIGURA 5.2 La neurona**

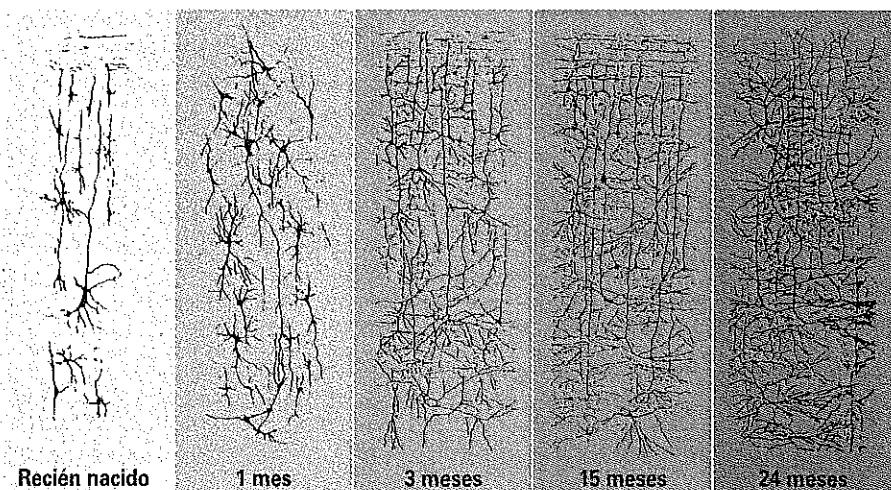
a) Las dendritas del cuerpo celular reciben información desde otras neuronas, músculos o glándulas a través del axón. b) Los axones transmiten información desde el cuerpo celular. c) Un revestimiento de mielina cubre la mayoría de los axones y acelera la transmisión de información. d) Cuando el axón termina, se divide en botones terminales. A la derecha se encuentra la fotografía real de una neurona.

La *mielinización*, el proceso de recubrimiento de los axones con células grasas comienza en el embarazo y continúa después del parto. La mielinización para las vías visuales ocurre con mayor rapidez después del parto, completándose durante los primeros seis meses. La mielinización auditiva no se completa hasta los 4 o 5 años. Algunos aspectos de la mielinización continúan incluso en la adolescencia.

Uno de los cambios cerebrales más importantes que se produce en los primeros dos años de vida es el aumento de las conexiones de dendritas. La Figura 5.3 ilustra estos cambios. Mientras que la mielinización acelera las conexiones neuronales, la expansión de las conexiones de dendritas facilita la extensión de las vías neuronales en el desarrollo infantil.

Otro aspecto importante en el desarrollo cerebral a nivel celular es el enorme aumento en las conexiones entre neuronas. Las *sinapsis* son espacios pequeños entre las neuronas y donde tienen lugar las conexiones entre los axones y las dendritas. A medida que se produce el desarrollo del niño, proliferan las conexiones sinápticas entre los axones y las dendritas.

Los investigadores han descubierto un interesante aspecto de las conexiones sinápticas. Cerca de la mitad de estas conexiones no serán utilizadas nunca (Huttenlocher y Dabholkar, 1997). Las conexiones que se utilizan se fortalecen y sobrevivirán, mientras que las que no se utilizan serán reemplazadas por otras vías

**FIGURA 5.3 El desarrollo de la ramificación dendrítica**

Observamos el aumento de las conexiones entre las neuronas durante los primeros dos años de vida.

o desaparecerán (Casey, Durston y Fossella, 2001). En el lenguaje de la neurología estas conexiones serán «barridas». La Figura 5.4 ilustra el considerable crecimiento y la posterior reducción de la sinapsis en las áreas de córtex visual, auditiva y frontal del cerebro (Huttenlocher y Dabholkar, 1997). Estas áreas son críticas para las funciones cognitivas de alto nivel como el aprendizaje, la memoria y el razonamiento.

Como se muestra en la Figura 5.4, el tiempo para el «florecimiento y la poda» sináptica varía considerablemente dependiendo de la región del cerebro en los humanos (Thompson y Nelson, 2001). Por ejemplo, el punto álgido de la superproducción sináptica del córtex visual tiene lugar en el cuarto mes después del nacimiento, seguido de una retracción gradual hasta la mitad de los años preescolares (Huttenlocher y Dabholkar, 1997). En las áreas del cerebro implicadas en la audición y el lenguaje, se detecta una trayectoria similar aunque más tardía. Sin embargo, las áreas frontales del córtex, el área del cerebro donde se encuentra el nivel más alto de pensamiento y la auto-regulación, el momento álgido de la superproducción tiene lugar al año de edad y no es hasta la mitad o el final de la adolescencia cuando se alcanza la densidad de la sinapsis que tiene el adulto. Se cree que la herencia y el medio influyen en la duración y el curso de la superproducción sináptica y su subsiguiente retracción.

Utilizando el electroencefalograma, que mide la actividad eléctrica del cerebro, los investigadores han descubierto que se produce una sustancial subida en la actividad electroencefalográfica entre el año y medio y los dos años (Fischer y Bidel, 1998; Fischer y Rose, 1995). Otra subida parece tener lugar a los 9, 12, 15 y de los 18 a los 20 años. Los investigadores creen que este aumento de actividad cerebral coincide con cambios importantes en el desarrollo cognitivo. Por ejemplo, el aumento de la actividad cerebral al año y medio o dos años de edad puede estar asociado con un aumento en el desarrollo conceptual y del lenguaje.

Estudiar el desarrollo cerebral en la infancia no es tan fácil como pudiera parecer, porque incluso las últimas tecnologías de escáner cerebral no pueden reflejar los pequeños detalles y no pueden ser utilizadas con bebés. Algunos escáneres poseen riesgos de radiación y los bebés se mueven demasiado para utilizar la resonancia magnética (Marcus, Mulrine y Wong, 1999). Sin embargo, un investigador que está haciendo progresos en los descubrimientos sobre el desarrollo cerebral infantil es Charles Nelson (1999; 2003). Él adhirió 128 electrodos al cuero cabe-

FIGURA 5.4 Densidad sináptica en el cerebro humano desde la infancia hasta la edad adulta

El gráfico muestra el aumento considerable y después el descenso en la densidad sináptica en tres regiones del cerebro: córtex visual, córtex auditivo y córtex prefrontal. Se cree que la densidad sináptica puede ser un indicador importante de la cantidad de conexiones entre las neuronas.

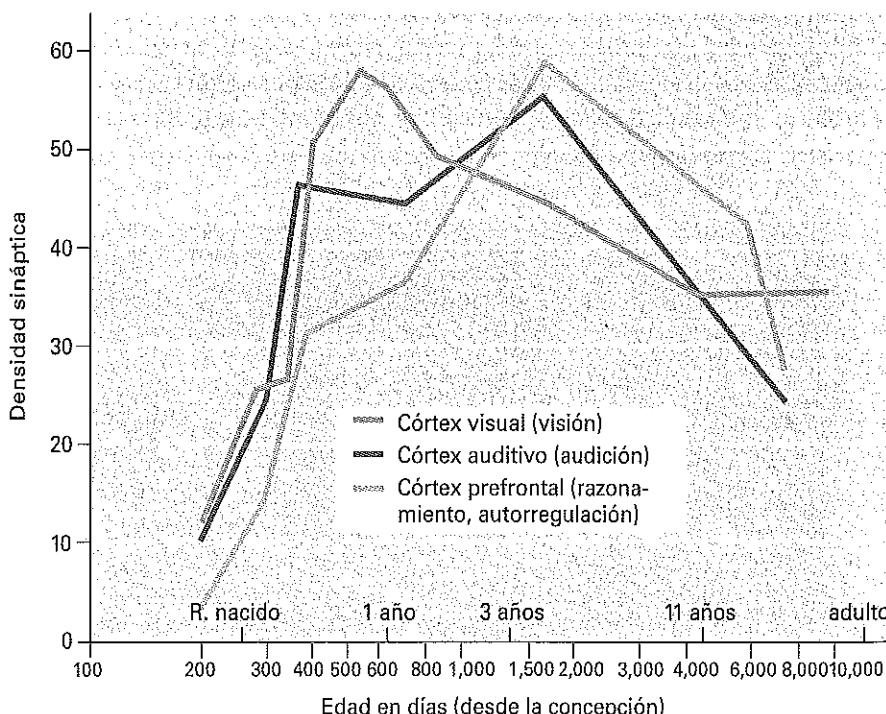




FIGURA 5.5 Medición de la actividad cerebral en la investigación sobre la memoria infantil

En la investigación de Charles Nelson se colocan electrodos en el cuero cabelludo del bebé para medir la actividad cerebral y determinar su papel en el desarrollo en la memoria del bebé. *¿Por qué es tan difícil medir la actividad cerebral de un bebé?*

llido del bebé y descubrió que incluso los recién nacidos producen ondas cerebrales distintivas que revelan que pueden distinguir la voz de su madre de otra voz femenina, incluso cuando duermen (véase la Figura 5.5). En otra investigación Nelson permitía a los niños tocar un juguete de madera y descubrió que los bebés de 8 meses podían distinguir la foto de ese juguete de madera de las fotos de otros juguetes. Este logro coincide con el desarrollo de las neuronas en el hipocampo del cerebro, una estructura importante para la memoria, permitiendo al bebé recordar objetos y eventos específicos.

Los lóbulos y hemisferios cerebrales El prosencéfalo es la capa más externa del cerebro. Consiste en un número de estructuras, incluyendo el *cortex cerebral*, que supone aproximadamente el 80 por 100 del volumen del cerebro y recubre sus componentes inferiores, como una gorra. El cortex cerebral juega un papel crítico en muchas de las funciones humanas, como la percepción, el lenguaje y el pensamiento.

El cortex cerebral está dividido en dos mitades o hemisferios (véase la Figura 5.6). Cada hemisferio está dividido en cuatro áreas llamadas lóbulos:

- El *lóbulo frontal* está implicado en el movimiento voluntario y el pensamiento.
- El *lóbulo occipital* está implicado en la visión.
- El *lóbulo temporal* está implicado en la audición.
- El *lóbulo parietal* está implicado en el procesamiento de información de las sensaciones corporales, como el tacto.

Los lóbulos frontales del cortex cerebral son inmaduros en un recién nacido. Sin embargo, al igual que las neuronas en el lóbulo frontal se mielinizan y se conectan entre sí durante el primer año de vida, los bebés desarrollan una habilidad para regular sus estados fisiológicos (como el sueño) y ganan más control sobre sus reflejos. Las habilidades cognitivas que requieren un pensamiento deliberado no emergen hasta más tarde (Bell y Fox, 1992). De hecho, como hemos visto anteriormente, la región prefrontal del lóbulo frontal es la que cuenta con el desarrollo más prolongado de todas las regiones del cerebro humano, con cambios detectables al menos en los años adolescentes (Johnson, 2001).

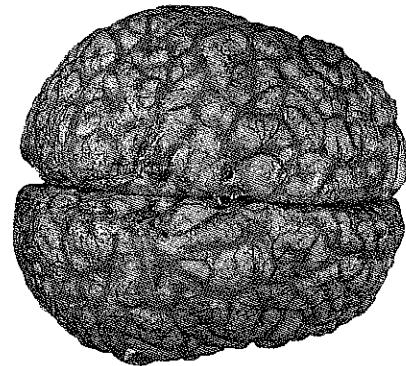


FIGURA 5.6 Los hemisferios del cerebro humano

En esta fotografía se distinguen claramente las dos mitades (hemisferios) del cerebro humano.

La **lateralización** es la especialización de funciones en uno u otro hemisferio del córtex cerebral. Los investigadores siguen interesados en el grado en que cada uno está implicado en varios aspectos del pensamiento, los sentimientos y el comportamiento (Gandour y otros, 2003; Zald, 2003).

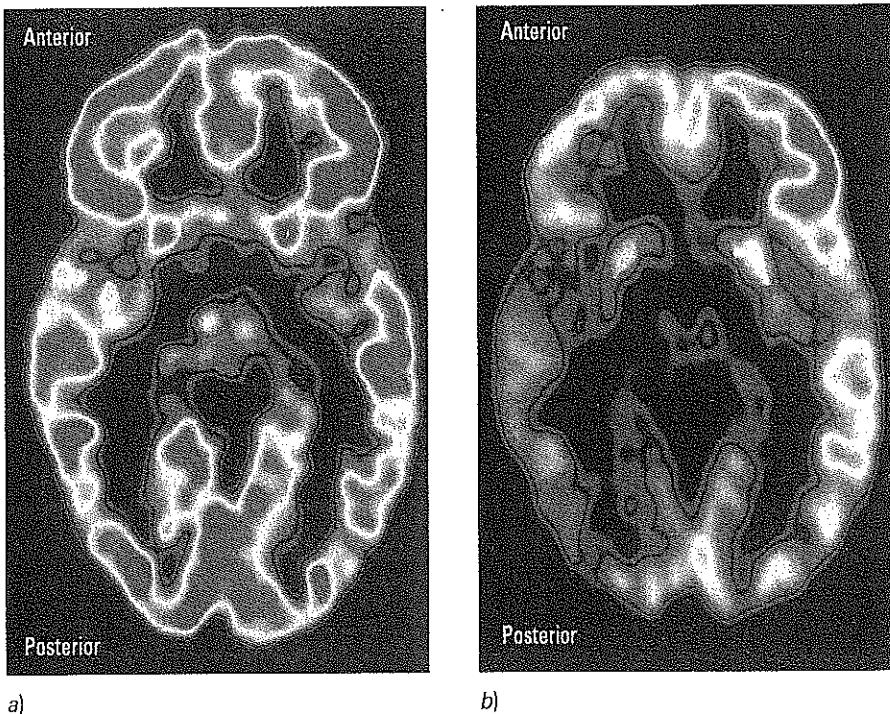
La investigación más extensa realizada sobre los hemisferios cerebrales se ha centrado en el lenguaje (Wood y otros, 2004). Al nacer, los hemisferios ya han comenzado a especializarse, los recién nacidos muestran una mayor actividad cerebral eléctrica en el hemisferio izquierdo que en el derecho cuando escuchan sonidos (Hahn, 1987). El lenguaje y la gramática se localizan en el hemisferio izquierdo del cerebro en la mayoría de las personas. Pero es sólo un mito que el hemisferio izquierdo sea la localización exclusiva del lenguaje y el pensamiento lógico o que el hemisferio derecho sea la localización exclusiva para las emociones y el pensamiento creativo. Algunos aspectos del lenguaje, como el uso apropiado del lenguaje en diferentes contextos y el uso de la metáfora y el humor implican al hemisferio derecho. Por tanto, el lenguaje no sólo se produce en el hemisferio izquierdo del cerebro (Johnson, 2000, 2001; Knect y otros, 2003; Tremblay, Mornet y Joanette, 2004).

La mayoría de los neurólogos señalan que las funciones complejas, como la lectura, la música y el arte creativo son el resultado de la comunicación entre los dos hemisferios. Ellos creen que clasificar a las personas como «dominante cerebral izquierdo» porque son pensadores lógicos y «dominante cerebral derecho» porque son pensadores creativos no corresponde a la forma en que los hemisferios cerebrales trabajan.

Las experiencias tempranas y el cerebro Hasta la mitad del siglo XX, los científicos creían que el desarrollo del cerebro estaba determinado casi exclusivamente por los factores genéticos. El investigador Mark Rosenzweig (1969) tenía curiosidad sobre si las experiencias tempranas variaban el desarrollo cerebral. Dirigió varios experimentos con ratas y otros animales para investigar esta posibilidad. Los animales eran asignados de forma aleatoria para crecer en diferentes entornos. Los animales en un entorno enriquecedor vivían en cajas con componentes estimulantes, como ruedas giratorias, escalones para subir, palancas para apretar y juguetes para manipular. Por el contrario, otros animales crecían en cajas estándar o en condiciones de privación y aislamiento. Los resultados fueron sor-

FIGURA 5.7 Deprivación temprana y la actividad cerebral

Estas dos fotografías son escáner PET (tomografías por emisión de positrones), que utilizan trazadores radioactivos para reflejar y analizar el flujo de sangre y la actividad metabólica en los órganos del cerebro de: a) un niño normal, y b) un niño de un orfanato rumano que experimentó una deprivación grave desde el nacimiento. En los escáneres PET, de la mayor a la menor actividad cerebral se reflejan en los colores: rojo, amarillo, verde, azul y negro, respectivamente. Como se puede ver, el color rojo y amarillo se muestra en mucho mayor grado en el PET del niño normal, que en el del niño rumano.



prendentes. Los cerebros de los animales que crecieron en un entorno enriquecedor se desarrollaron mejor que los cerebros de los animales que crecieron en condiciones estándar y aisladas. Los cerebros de los animales «enriquecidos» pesaban más, tenían capas más gruesas, más conexiones neuronales y un mayor nivel de actividad neuroquímica. Descubrimientos similares se produjeron cuando animales más viejos fueron criados en entornos tremadamente diferentes, aunque los resultados no fueron tan consistentes como en los animales más jóvenes. Estos resultados dieron la esperanza de que enriquecer las vidas de los bebés y los niños pequeños que viven en ambientes empobrecidos puede producir cambios positivos en su desarrollo.

Una actividad cerebral depresora ha sido descubierta recientemente en niños que crecieron en ambientes de privación (Cicchetti, 2001). Como se muestra en la Figura 5.7, un niño que creció en un ambiente insensible y sin estimulación de un orfanato rumano mostraba una actividad cerebral considerablemente menor en comparación con un niño normal.

La abundancia de conexiones proporciona al crecimiento del cerebro flexibilidad y fuerza. Consideraremos a Michael Rehbein, de 16 años, que a los cuatro años y medio empezó a desarrollar ataques epilépticos incontrolables (hasta 400 al día). Los médicos dijeron que la única solución era extraer el hemisferio izquierdo de su cerebro donde los ataques tenían lugar. La primera operación importante tuvo lugar a los siete años y la siguiente a los 10 años. La recuperación fue lenta pero su hemisferio derecho empezó a reorganizarse y asumir funciones que normalmente tienen lugar en el hemisferio izquierdo. Una de esas funciones era el habla (véase la Figura 5.8).

Los neurólogos creen que lo que conecta el cerebro o lo transforma, en el caso de Michael Rehbein, es la experiencia repetida (Nash, 1997). Cada vez que un bebé intenta tocar un objeto atractivo o mira atentamente un rostro, pequeñas descargas eléctricas se disparan en el cerebro, uniendo los circuitos neuronales. Los resultados son algunos hitos conductuales que hemos discutido en este y otros capítulos. Por ejemplo, aproximadamente a los dos meses, los centros de control motriz del cerebro se desarrollan hasta el punto en que los bebés pueden repentinamente alcanzar un objeto cercano y agarrarlo. Aproximadamente a los 4 meses, las conexiones neuronales necesarias para la percepción de la profundidad comienzan a formarse. Y a los 12 meses aproximadamente los centros cerebrales del lenguaje se equilibran para producir uno de los momentos mágicos de la infancia: cuando el bebé pronuncia su primera palabra.

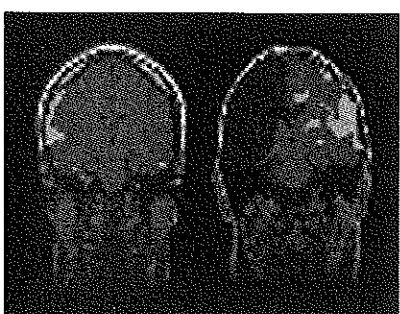
En resumen, las conexiones neuronales se forman pronto durante la vida. El cerebro del bebé está literalmente esperando las experiencias del entorno para determinar cómo se realizan las conexiones (Greenough, 2001; Johnson, 2000, 2001, 2005). Antes del nacimiento, parece que fundamentalmente los genes dirigen cómo el cerebro establece sus patrones básicos escritos. Las neuronas crecen y se desplazan a lugares lejanos esperando futuras instrucciones. Después del nacimiento, las experiencias del entorno son importantes para el desarrollo del cerebro. La cantidad de información de sonidos, vista, olores, tacto, lenguaje y contacto visual ayuda a que las conexiones cerebrales tomen forma (Black, 2001; Neville y Bavelier, 2002).

Sueño

Cuando éramos niños, el sueño consumía más parte de nuestro tiempo de lo que lo hace ahora. Los recién nacidos duermen de 16 a 17 horas al día, aunque algunos bebés duermen más que otros. La media va desde un mínimo de 10 horas a un máximo de 21 horas, aunque el período más largo de sueño no es siempre entre las 11 p.m. y las 7 a.m. A pesar de que el sueño total se mantiene consistente en los bebés, su sueño durante el día no siempre sigue un patrón rítmico. Un bebé puede pasar de dormir varios períodos largos de 7 a 8 horas, a tres o cuatro sesio-



a)



b)

FIGURA 5.8 Plasticidad en los hemisferios cerebrales

- a) Michael Rehbein a los 14 años.
- b) El hemisferio derecho de Michael (derecha) se ha reorganizado para asumir las funciones del lenguaje que normalmente tienen lugar en las áreas correspondientes del hemisferio izquierdo de un cerebro intacto (izquierda). Sin embargo, el hemisferio derecho no es tan eficaz como el izquierdo y se necesitan más áreas para procesar el lenguaje.

nes de sólo unas cuantas horas de duración. Aproximadamente a la edad de 1 mes, muchos bebés americanos han comenzado a dormir más tiempo por la noche, y a los 4 meses más o menos, normalmente han adoptado patrones de sueños más parecidos a los adultos, pasando su período más largo de sueño durante la noche y por más tiempo despiertos durante el día (Daws, 2000).

Existen variaciones culturales en los patrones de sueño infantil. Por ejemplo, en la cultura Kipsigis en el país africano de Kenia, los bebés duermen con sus madres por la noche y se les permite amamantar cuando lo piden (Super y Harkness, 1997). Durante el día se les ata a la espalda de la madre, acompañándolas en sus quehaceres diarios y sus actividades sociales. Como resultado, los bebés Kipsigis no duermen durante la noche hasta mucho más tarde que los bebés americanos. Durante los primeros ocho meses de vida, los bebés Kipsigis rara vez duermen más de tres horas seguidas, incluso por la noche. Esto contrasta con muchos bebés americanos que empiezan a dormir hasta ocho horas por la noche a los 8 meses.

Sueño REM Los investigadores están intrigados por la variedad de formas en el sueño infantil. Están especialmente interesados en el sueño REM (movimientos oculares rápidos). La mayoría de los adultos pasan 1/5 de la noche en sueño REM, y el sueño REM normalmente aparece una hora después del sueño no REM. Sin embargo, aproximadamente la mitad del sueño infantil es REM y los bebés a menudo comienzan su ciclo con el sueño REM en lugar de con el sueño no REM. A los tres meses el porcentaje de sueño REM de los bebés disminuye en un 40 por 100 y ya no es el sueño REM el que comienza su ciclo de sueño. La gran cantidad de sueño REM puede proporcionar a los bebés auto-estimulación añadida, aunque ellos pasan menos tiempo despiertos que los niños mayores (Zuk y Zuk, 2002). El sueño REM también promueve el desarrollo cerebral en la infancia (McNamara y Sullivan, 2000). La Figura 5.9 ilustra la media de horas que pasamos durmiendo y el tiempo que pasamos en sueño REM durante nuestra vida. Como podemos ver, los bebés duermen mucho más que los niños y los adultos y pasan mucho más tiempo en sueño REM durante la primera infancia que en cualquier otro momento del ciclo vital.

Dormir acompañado Hay una variación considerable entre las diferentes culturas en las disposiciones del sueño de los bebés (Berkowitz, 2004; Cortesi y otros, 2004; Owens, 2004). Compartir la cama con la madre es una práctica común en

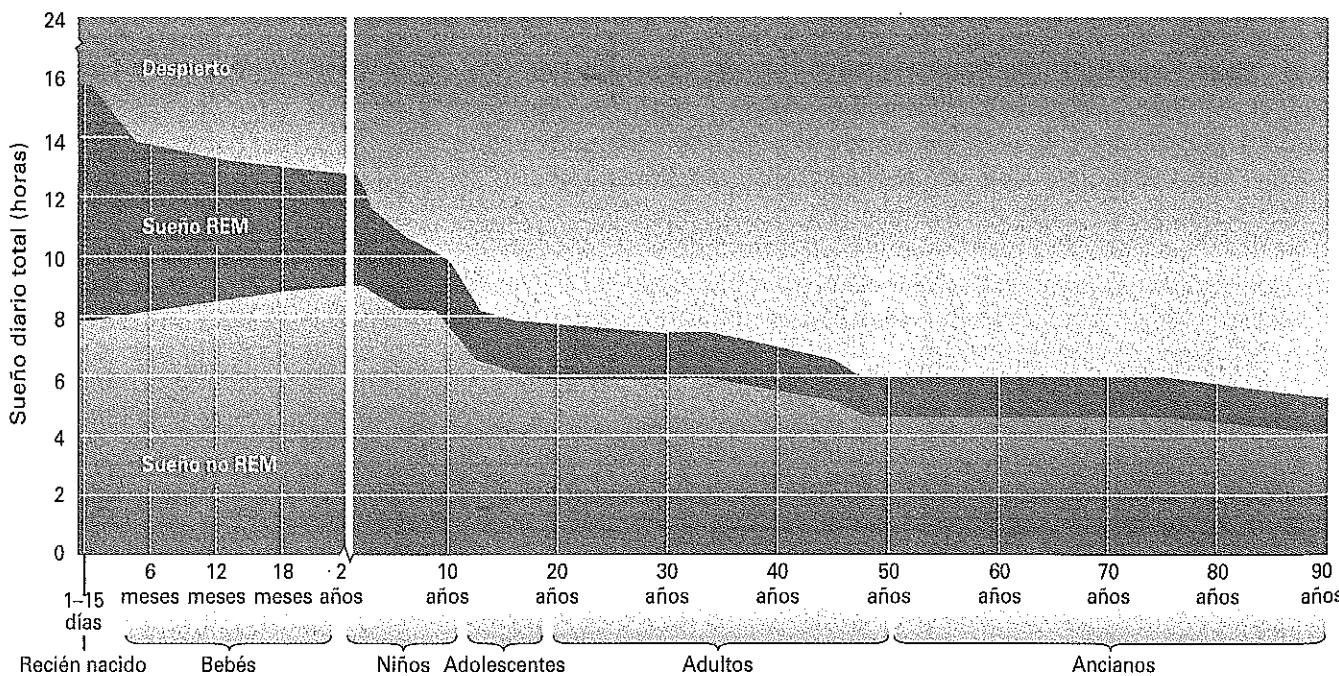


FIGURA 5.9 El sueño en el ciclo vital

muchas culturas mientras que otros recién nacidos duermen en una cuna, en la misma habitación con sus padres o en una habitación separada. En Estados Unidos, dormir en una cuna en una habitación separada de la de los padres es la práctica más común. En un estudio intercultural, las madres americanas dijeron que ellas preferían que sus bebés durmieran en una habitación separada para promover su auto-confianza y su independencia (Morelli y otros, 1992). Por el contrario, muchas madres de zonas rurales de Guatemala dormían en la misma cama con el bebé hasta el nacimiento de un nuevo hermano. Entonces el bebé dormiría con otro miembro de la familia o en una cama separada en la habitación de la madre. Las madres mayas creían que dormir junto a los bebés realza la proximidad de las relaciones con ellos y se extrañaron mucho al saber que las madres americanas dejaban a sus bebés dormir solos.

Algunos expertos infantiles creen que dormir acompañado es beneficioso, al promover la alimentación con leche materna, responder más rápidamente al llanto del bebé y detectar las pausas de respiración en el bebé que pueden ser peligrosas (McCoy y otros, 2004; McKenna, Mosko y Richard, 1997). Sin embargo, el comité especial de la Academia Americana de Pediatría para el estudio de la postura de los bebés y el síndrome de la muerte súbita (2000) no recomienda dormir acompañado. Argumentan que en algunas circunstancias compartir la cama puede conducir al síndrome de la muerte súbita del bebé y existe el riesgo de que la madre dormida se eche encima.

En un estudio reciente se descubrieron respuestas psicológicas indicativas de un mayor estrés en los bebés que dormían acompañados que en aquellos que no dormían acompañados (Hunsley y Thoman, 2002). Por tanto, el dormir acompañado sigue siendo un tema controvertido, ya que algunos expertos lo recomiendan y otros están en contra. Cualquiera que sea el modo elegido, se recomienda que se proporcione una cama firme al bebé y las cunas deben tener barras laterales.

Síndrome de muerte súbita del bebé El síndrome de muerte súbita del bebé es una condición que se produce cuando un bebé deja de respirar, normalmente por la noche y muere repentinamente sin causa aparente. El síndrome de muerte súbita del bebé sigue siendo la mayor causa de muerte infantil en Estados Unidos con casi 3.000 muertes anuales. El riesgo de muerte súbita es mayor entre la cuarta y la sexta semana de vida (Matthews, Menacker y MacDorman, 2003).

Desde 1992, la Academia Americana de Pediatría recomienda que los bebés duerman boca arriba para reducir el riesgo de muerte súbita. Desde este momento, la frecuencia de la postura al dormir boca abajo de los niños americanos descendió de un 70 por 100 a un 20 por 100 (AAPTFIPS, 2000). Los investigadores han descubierto que el síndrome de muerte súbita disminuye cuando los bebés duermen boca arriba en lugar de boca abajo o de lado (Ige y Shelton, 2004; Lipsitt, 2003; Moon, Oden y Grady, 2004). Entre las razones que se dan para que el dormir boca abajo sea uno de los factores de riesgo de muerte súbita es que impide al niño despertar de su sueño y limita la habilidad del niño para tragar de forma adecuada (Horne, Parslow y Harding, 2004; Horne y otros, 2002; Tuladhar y otros, 2003).

Además de dormir boca abajo, los investigadores han descubierto los siguientes factores de riesgo para la muerte súbita (AAPTFIPS, 2000; Kahn y otros, 2002):

- Los bebés con bajo peso al nacer son de 5 a 10 veces más propensos a morir por síndrome de muerte súbita que los bebés de peso normal (Horne y otros, 2002).
- Los bebés de hermanos que murieron por este síndrome de muerte súbita son más propensos a padecerlo (Lenoir, Mallet y Calenda, 2000).
- El 6 por 100 de los bebés con apnea del sueño, un cese temporal de la respiración en las que las vías respiratorias se bloquean por completo (normalmente 10 segundos o más) mueren por síndrome de muerte súbita (McNamara y Sullivan, 2000).

- Los bebés afro-americanos y los bebés esquimales son de cuatro a seis veces más propensos a morir por síndrome de muerte súbita que cualquier otro bebé (Daley, 2004; Unger y otros, 2003).
- El síndrome de muerte súbita es más común en los grupos socioeconómicos bajos (Mitchell y otros, 2000).
- El síndrome de muerte súbita es más común en los bebés que han sido expuestos al humo del tabaco (Chong, Yip y Karlberg, 2004; Horne y otros, 2004).
- El síndrome de muerte súbita es más común en los bebés que duermen en camas blandas (Flick y otros, 2001).

Nutrición

Nuestra cobertura sobre la nutrición infantil comienza con información sobre las necesidades nutricionales y el comportamiento alimentario, después vuelve al tema de la alimentación con leche materna o con biberón y concluye con una perspectiva general sobre la malnutrición.

Necesidades nutricionales y comportamientos alimentarios La importancia de un consumo de nutrientes adecuados en un ambiente de amor y apoyo durante la infancia no puede ser pasada por alto (Samour, Helm y Lang, 2000). Desde el nacimiento hasta el año de edad, los bebés triplican su peso y aumentan su estatura en un 50 por 100. Las diferencias individuales entre los bebés en término de sus reservas nutricionales, composición corporal, índice de crecimiento y patrones de actividad hacen difícil definir las necesidades nutricionales. Sin embargo, debido a que los padres necesitan algunas guías, los expertos en nutrición recomiendan que los bebés consuman aproximadamente 50 calorías al día por cada $\frac{1}{2}$ kilo de peso, más del doble de las necesidades adultas.

Hace algunos años, el tema de si el bebé debe alimentarse a demanda o según un horario establecido estaba rodeado de controversia. El evolucionista John Watson (1928) afirmaba que la alimentación según un horario establecido es mejor porque aumenta la regulación ordenada del bebé. Un ejemplo de un horario establecido recomendado para recién nacidos es 115 gramos de leche en polvo cada seis horas. Recientemente, la comida según demanda, en la que los tiempos y la cantidad los determina el bebé, se ha popularizado.

Actualmente, los americanos se han concienciado extremadamente con la nutrición. ¿Es el mismo tipo de nutrición que hace de nosotros unos adultos sanos la que hace también unos bebés sanos? Algunos padres cultos y con buena educación casi matan a sus hijos de hambre al alimentarlos con los productos bajos en grasas y bajos en calorías que ellos mismos consumen. Las dietas para adultos diseñadas para la pérdida de peso y la prevención de enfermedades cardíacas pueden, sin embargo, retardar el crecimiento y el desarrollo de los bebés. La comida natural, la leche materna, no es baja en grasa ni en calorías. Ningún niño de menos de dos años debe consumir leche desnatada. En una investigación, se documentaron muchos casos en los que bebés de 7 a 22 meses eran desnutridos involuntariamente por parte de sus padres concienciados en el tema de la salud (Lifshitz y otros, 1987). En algunos casos, los padres eran obesos y querían por todos los medios que sus hijos no lo fueran. Los bien intencionados padres sustituían la llamada «comida basura» por verduras, leche desnatada y otras comidas bajas en grasas. Para un bebé que está creciendo, las comidas altas en calorías y energía son parte de una dieta equilibrada.

Un estudio reciente a nivel nacional sobre más de 3.000 niños de 4 a 24 meses seleccionados al azar ha documentado que muchos padres americanos no están alimentando a sus hijos con suficientes frutas y verduras, y sin embargo les dan demasiada comida basura (Fox y otros, 2004). Más de un tercio de los niños no comían verduras ni fruta, comían a menudo patatas fritas y casi la mitad de los

bebés de 7 a 8 meses eran alimentados con postres, dulces y bebidas endulzadas. A los 15 meses las patatas fritas eran la *verdura* más común que comían los bebés.

Dar el pecho frente al biberón La leche humana o la leche preparada son la fuente de nutrientes y energía para los bebés durante los primeros cuatro a seis meses. Durante años, el debate se ha centrado en si la leche materna es mejor para el bebé que el biberón. El mayor consenso es que la leche materna es mejor para la salud del bebé (Blum, 2000; Kramer, 2003; More, 2003). Como se muestra en la Figura 5.10, el predominio de comenzar con la alimentación con leche materna en el hospital y la alimentación con leche materna seis meses después del parto en Estados Unidos alcanzó su porcentaje máximo con un 69 por 100 y un 32,5 por 100 respectivamente, en el año 2001, el último año del que se tienen cifras (Ryan, Wenjun, y Acosta, 2002).

¿Cuáles son algunas de las ventajas de la leche materna? Incluye estos beneficios durante los primeros dos años de vida e incluso después (*AAP Work Group on Breastfeeding*, Comité sobre alimentación con leche materna de la AAP, 1997; London y otros, 2000):

- Aumento de peso apropiado y menor riesgo de obesidad infantil (Bergmann y otros, 2003; Meier y otros, 2004). Una reciente revisión de 11 estudios ha encontrado que la alimentación con leche materna reduce el riesgo de obesidad infantil de forma moderada (Dewey, 2003).
- Menos alergias (Oddy y otros, 2004; Prescott, 2003).
- Prevención o reducción de diarreas, infecciones respiratorias (como la neumonía y la bronquitis), infecciones bacterianas y en el tracto urinario y otitis media (infección del oído medio) (Marild y otros, 2004; Nash, 2003; Pardo-Crespo y otros, 2004).
- Densidad de los huesos en la infancia y la edad adulta (Gibson y otros, 2000).
- Reduce el cáncer infantil y reduce la incidencia de cáncer de mama en las madres y en las hijas de éstas (Bernier y otros, 2000; Eisinger y Burke, 2003; Lee y otros, 2003).
- Menor incidencia del síndrome de muerte súbita. Según un estudio, cada mes de alimentación exclusiva con leche materna el índice de síndrome de muerte súbita se reduce a la mitad (Fredrickson, 1993).
- Mejor desarrollo neurológico y cognitivo (Brody, 1994).
- Mejora la agudeza visual (Makrides y otros, 1995).

¿Cuáles son las mujeres menos propensas a dar el pecho? Entre otras, aquellas madres que trabajan a jornada completa fuera de casa, madres menores de 25 años, madres sin educación superior, madres afro-americanas y madres con bajos recursos económicos (Ryan, 1997). En un estudio sobre las madres con bajos recursos económicos en Georgia, la intervención (como la orientación centrada en los beneficios de la leche materna y el préstamo gratuito de un aparato para extraer leche materna) aumentó la cantidad de madres que daban el pecho a sus bebés (Ahluwalia y otros, 2000). Cada vez más, las madres que vuelven al trabajo durante el primer año de vida del niño utilizan un «extractor de leche», con el cual ellas pueden ex-

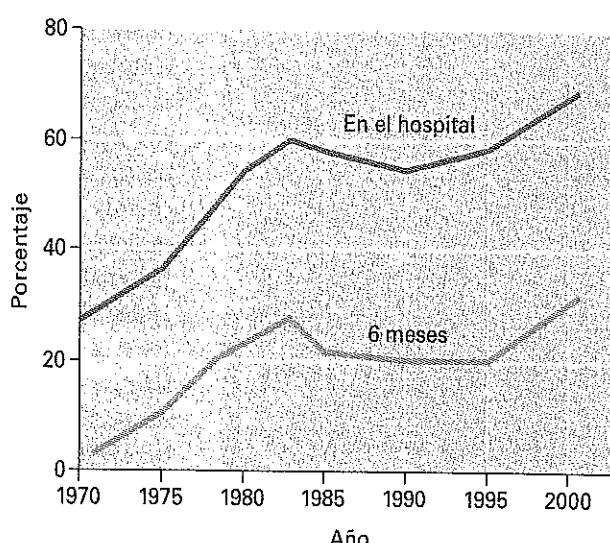
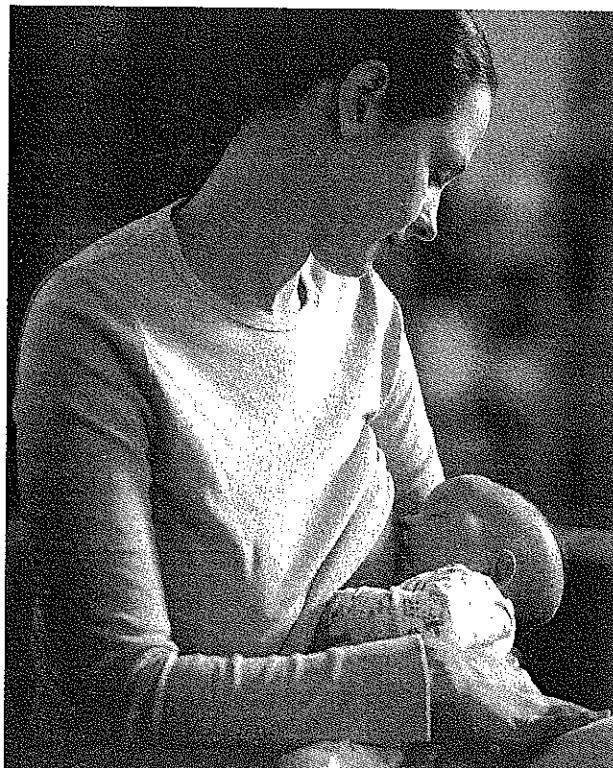


FIGURA 5.10 Tendencias sobre la alimentación con leche materna en Estados Unidos: 1970-2001



La leche materna o la leche artificial es la fuente de nutrientes del bebé durante los primeros cuatro a seis meses. La opinión cada vez más consensuada es que la leche materna es mejor para la salud del bebé, aunque existe todavía una controversia sobre el tema de la leche materna frente a la alimentación artificial. ¿Por qué recomiendan los pediatras la leche materna?

traerse leche y guardarla para más tarde alimentar al bebé mientras ellas están en el trabajo.

La Asociación Americana de Pediatría respalda fuertemente la alimentación con leche materna durante el primer año de vida (AAPWGB, 1997). ¿Existe alguna circunstancia por la que la madre no debe dar el pecho? Sí, entre otras: 1) cuando la madre tiene SIDA o tiene otra enfermedad infecciosa, que puede trasmitirse a través de su leche; 2) si ella ha tenido tuberculosis activa, y 3) si ha tomado alguna droga o fármaco que puede no ser seguro para el bebé (AAPWGB, 1997; Brown, 2003; Mathew, 2004; Sedgh y otros, 2004).

Algunas mujeres no pueden dar el pecho al bebé por dificultades físicas o se sienten culpables si dejan de dar el pecho al bebé demasiado pronto (Mozingo y otros, 2000). Pueden preocuparse porque piensan que están privando al bebé de beneficios emocionales y psicológicos importantes si los alimentan con biberón en lugar de con leche materna. Sin embargo, algunos investigadores han descubierto que no hay diferencias psicológicas entre alimentar al bebé con leche materna o con biberón (Ferguson, Harwood y Shannon, 1987; Young, 1990). Para seguir leyendo sobre un programa que da a los niños un comienzo saludable véase el apartado de Diversidad en el desarrollo del ciclo vital.



Diversidad en el desarrollo del ciclo vital

Un comienzo saludable

El programa de apoyo familiar para un comienzo saludable de Hawai se puso en marcha en 1985 (Allen, Brown y Finlay, 1992). Fue diseñado por el Centro de ayuda familiar de Hawai en Honolulu, que ya utilizaba los servicios de visita domiciliaria para mejorar el funcionamiento familiar y reducir el abuso a los niños durante más de una década. La participación es voluntaria. Se evalúa a las familias de los recién nacidos por si existieran factores de riesgo, incluyendo hogares inestables, depresión, abuso por parte de los padres, cuidado prenatal inexistente o tardío, menos de 12 años de educación, pobreza y carencia de empleo. Los trabajadores estaban encargados de identificar y entrevistar a las nuevas madres en el hospital. También evalúan a las familias por referencias de los médicos, las enfermeras y otras personas. Debido a que las demandas de servicio sobrepasan los recursos disponibles, sólo las familias con riesgos sustanciales podrán participar.

Cada nueva familia participante recibe una visita semanal de un trabajador social. Cada uno de los ocho trabajadores sociales del programa dedicados a la visita en los hogares trabaja con 25 familias a la vez. El trabajador ayuda a la familia a sobrellevar las crisis inmediatas, como el desempleo o el abuso de drogas. La familia también está relacionada de forma directa con un pediatra para asegurar que el niño recibe cuidados sanitarios regularmente. Se evalúa a los bebés por posibles retrasos en el desarrollo y para seguir el calendario de vacunaciones. Los pediatras son informados sobre el programa. Se les notifica cuándo un niño se inscribe en el programa y cuándo una familia de riesgo deja de participar en él.

El programa de apoyo familiar para un comienzo saludable cuenta con numerosos trabajadores especializados. Para poder ayudar a otras familias, el trabajador social encargado del programa acude a hablar con el padre para tratar específicamente de su papel dentro de la familia. El trabajador social alienta a los padres a participar en actividades de grupo llevadas a cabo por el centro situado en un área comercial del vecindario.

Pasado el tiempo, se anima a los padres a asumir más responsabilidad sobre la salud y el bienestar de su familia. Las familias pueden participar en el programa desde que el niño cumple los 5 años hasta que empieza en la escuela pública.

Malnutrición en la infancia El pasar de un destete temprano de la leche materna a una fuente de nutrientes inadecuados, como los preparados inapropiados y poco sanos de leche de vaca, pueden causar deficiencias de proteínas y malnutrición en los bebés (Kramer, 2003). Algunos preparados que parecen leche pero no lo son, como la tapioca o el arroz, también sustituyen a menudo a la leche materna. En muchos países en vías de desarrollo, las madres solían alimentar a sus hijos con leche materna durante al menos dos años. Para modernizarse, dejaron de amamantar a los niños antes y la reemplazaron por el biberón. Las comparaciones de los niños alimentados con leche materna y con biberón en países como Afganistán, Haití, Ghana y Chile han documentado que el índice de mortalidad de los bebés alimentados con biberón era cinco veces mayor que la de los bebés alimentados con leche materna (Grant, 1997).

Dos condiciones peligrosas para la vida y que pueden aparecer como resultado de una malnutrición durante la infancia son el marasmo y el kwashiorkor. El **marasmo** es una pérdida de tejidos corporales durante el primer año del bebé, causada por una deficiencia severa de proteínas y calorías. El bebé sufre un grado extremo de enfلاquecimiento y sus músculos se atrofian. El **kwashiorkor** es una condición causada por una deficiencia de proteínas, normalmente aparece entre el 1.^{er} y el 3.^{er} año de edad. Los niños con kwashiorkor en ocasiones parecen estar bien alimentados, aunque no lo sea así, porque la enfermedad puede causar que el abdomen y los pies del niño se hinchen con agua. El kwashiorkor hace que los órganos vitales de los niños recojan los nutrientes y priven al resto de las partes del cuerpo de ellos. El pelo del niño también se vuelve más fino, frágil y sin color. Y el comportamiento del niño a menudo se vuelve apático.

Incluso sin ser fatal, una malnutrición severa y duradera es perjudicial para el desarrollo físico, cognitivo y social (Grantham-McGregor, Ani y Fernald, 2001; Nolen y otros, 2002). En una investigación, se estudiaron dos grupos de niños sudafricanos de 1 año extremadamente desnutridos (Bayley, 1970). A los niños del primer grupo se les dio una alimentación adecuada durante los siguientes seis años, sin embargo, no se realizó ninguna intervención en la vida del segundo grupo. Después de siete años, el grupo de niños peor alimentados obtuvo peores resultados en los test de inteligencia que los niños del grupo mejor alimentado. En otra investigación, se asociaron las dietas de los bebés de las zonas rurales de Guatemala con su desarrollo social cuando ingresaban en la escuela primaria (Barrett, Radke-Yarrow y Klein, 1982). Los niños de madres que habían tomado suplementos nutricionales durante el embarazo y que habían recibido comidas nutritivas y altas en calorías durante los primeros dos años de vida eran más activos, más implicados y más colaboradores con sus iguales, menos ansiosos y más felices que aquellos niños que no habían recibido suplementos nutricionales. Los resultados sugieren la importancia que tiene el que los padres se preocupen por las necesidades nutricionales de los niños.

En otra investigación posterior sobre los suplementos alimenticios en la infancia y el desarrollo cognitivo de los niños, Ernesto Pollitt y sus colegas (1993) llevaron a cabo una investigación longitudinal durante dos décadas en las zonas rurales de Guatemala. Ellos descubrieron que los suplementos alimenticios tempranos en forma de proteínas e incremento de calorías pueden tener un efecto positivo a largo plazo en el desarrollo cognitivo. Los investigadores también revelaron que la relación entre la nutrición y el resultado cognitivo está regulada por el período de tiempo que el suplemento es administrado y por el contexto sociodemográfico. Por ejemplo, los niños de los grupos socioeconómicos más bajos se beneficiaron más



Esta niña hondureña sufre de kwashiorkor. Observa las señales del kwashiorkor, el abdomen hinchado. ¿Cuáles son otras de las características del kwashiorkor?

que los niños de grupos socioeconómicos más elevados. Aunque también existía una influencia nutricional positiva cuando el suplemento comenzaba después de los 2 años de edad, el efecto en el desarrollo cognitivo era menos fuerte.

Para un desarrollo físico, cognitivo y socioemocional adecuado, los niños necesitan un entorno protector y estimulante (Chopra, 2003).

Aprender a ir al baño

La habilidad para controlar la eliminación depende de la maduración muscular y la motivación (Schum y otros, 2001; Sun y Rugolotto, 2004). Los niños deben ser capaces de controlar sus músculos y evacuar en el momento adecuado, y deben estar dispuestos a evacuar en el váter o en el orinal, en lugar de en sus pañales o en su ropa interior. Muchos niños son físicamente incapaces de controlar la eliminación a los dos años. Cuando se inicia el aprendizaje para ir al baño, debe llevarse a cabo de forma cálida, relajada y protectora (Michel, 2000; Weaver y Dobson, 2004).

Muchos padres actualmente están siendo alentados a utilizar el enfoque de «preparación» para el entrenamiento para ir al baño, es decir, esperan hasta que los niños muestran signos de que están preparados para empezar el entrenamiento. Los pediatras argumentan que este acercamiento retrasa el entrenamiento hoy en día hasta una edad superior a la de generaciones anteriores (AAP, 2001; Blum, Taubman y Nemeth, 2004). Un estudio reciente con casi 500 niños americanos ha descubierto que el 50 por 100 de las niñas estaban entrenadas a los 35 meses y el 50 por 100 de los niños a los 39 meses (Schum y otros, 2001). En otro estudio reciente, el aprendizaje temprano para ir al baño no estaba asociado con el estreñimiento, retención de deposiciones o rechazo a eliminar en el váter (Blum, Taubman y Nemeth, 2003). Sin embargo, la iniciación del entrenamiento intensivo antes de los 27 meses no estaba relacionada con una consecución temprana del entrenamiento, lo que sugiere que existe un beneficio muy pequeño en comenzar un entrenamiento intensivo antes de esta edad. Además, una reciente encuesta a pediatras descubrió que menos del 30 por 100 recomendaban un esfuerzo intensivo y temprano del entrenamiento para ir al baño (Polaha, Warzak y Dittmer-Memahon, 2002).

Sin embargo, algunos psicólogos evolutivos argumentan que retrasar el entrenamiento para ir al baño hasta los dos o tres años puede convertirlo en una batalla ya que los niños a estas edades buscan fuertemente su autonomía. Otro argumento en contra del entrenamiento tardío para ir al baño es que muchos niños van a la guardería y los niños mayores que todavía usan pañales pueden ser ridiculizados por los compañeros.

Revisa y reflexiona: Objetivo de aprendizaje 1

1. Analizar el crecimiento físico y el desarrollo en la primera infancia

REVISA

- ¿Cuáles son los patrones de desarrollo céfalo-caudal y próximo-distal?
- ¿Qué cambios se producen en peso y altura durante la primera infancia?
- ¿Cuáles son algunos de los rasgos claves del cerebro y su desarrollo durante la primera infancia?
- ¿Qué cambios se producen en el sueño durante la primera infancia?
- ¿Cuáles son las necesidades nutricionales de los niños?
- ¿Cuándo debería realizarse el entrenamiento para ir al baño?

REFLEXIONA

- ¿Qué tres consejos le darías a un amigo que acaba de tener un bebé sobre el desarrollo físico?

2 DESARROLLO MOTOR



El estudio del desarrollo motor ha renacido en los últimos 15 años con las nuevas observaciones sobre forma en la que los bebés y los niños adquieren las habilidades motoras. Muchas de estas observaciones han sido alentadas por la teoría de los sistemas dinámicos.

Teoría de los sistemas dinámicos

El psicólogo evolutivo Arnold Gesell (1934) concluyó que sus meticulosas observaciones habían revelado cómo la gente desarrollaba sus habilidades motoras. Él descubrió que los bebés y los niños desarrollaban habilidades motoras de forma ordenada y en momentos específicos. La mayoría de los bebés pasaban por una serie de hitos en el desarrollo como aprender a gatear y aprender a andar en una secuencia fija. Estas observaciones, según Gesell muestran que el desarrollo motor se revela como consecuencia de un plan genético o *maduración*.

Recientes estudios, sin embargo, han demostrado que el desarrollo motor no es una consecuencia de la naturaleza o el medio por sí solos. En los años noventa, el estudio sobre el desarrollo motor experimentó un nuevo despertar a medida que los psicólogos evolutivos desarrollaron nuevas visiones sobre el desarrollo de las habilidades motoras (Smith y Samuelson, 2003; Thelen y Smith, 1998). Una de las teorías que más ha influido es la teoría de los sistemas dinámicos propuesta por Esther Thelen.

Según la teoría de los sistemas dinámicos, los bebés recopilan las habilidades motoras para percibir y actuar. Observa cómo la percepción y la actuación están asociadas de acuerdo con esta teoría (Thelen, 1995, 2000, 2001; Thelen y Smith, 1998; Thelen y Whitmeyer, 2005). Para desarrollar las habilidades motoras, los bebés deben percibir algo en el entorno que les motive a actuar y utilizar sus percepciones para ajustar sus movimientos. Las habilidades motoras representan soluciones para los objetivos de los bebés.

¿Cómo se desarrolla una habilidad motora de acuerdo con esta teoría? Cuando los bebés están motivados para hacer algo, ellos crean un nuevo comportamiento motor para completar los nuevos actos deseables. El nuevo comportamiento es el resultado de muchos factores convergentes: (1) el desarrollo del sistema nervioso y las propiedades físicas del cuerpo, incluyendo sus posibilidades para el movimiento; (2) el objetivo que el niño quiere alcanzar; y (3) el apoyo del entorno para la habilidad. Por ejemplo, los bebés aprenden a andar sólo cuando la maduración de su sistema nervioso les permite controlar ciertos músculos de las piernas, cuando sus piernas han crecido lo suficiente para aguantar su peso y cuando ellos quieren moverse.

Dominar una habilidad motora requiere esfuerzos activos del bebé para coordinar diversos componentes de la habilidad (Spencer y otros, 2000). Los bebés exploran y seleccionan posibles soluciones para las exigencias de una nueva tarea, ellos unen los patrones adaptativos mediante la modificación de sus patrones de movimiento existentes. El primer paso se produce cuando el niño está motivado para un nuevo reto, como el deseo de cruzar una habitación, y entra en el «parque de operaciones» de la tarea exigida dando varios pasos tambaleantes. Después los niños tienen que «ajustar» estos movimientos para hacerlos más suaves y más



En esta foto se muestra a Esther Thelen llevando a cabo un experimento para descubrir cómo los bebés aprenden a controlar sus brazos para alcanzar y agarrar objetos. Un aparato electrónico se utiliza para observar los movimientos de los brazos del bebé y para grabar los patrones musculares. La investigación de Thelen se lleva a cabo a partir de la llamada «perspectiva de los sistemas dinámicos». ¿Cuáles son las características de esta perspectiva?

efectivos. Este ajuste se logra con ciclos repetidos de acción y percepción de las consecuencias de esta acción. De acuerdo con el punto de vista de los sistemas dinámicos incluso los hitos universales, como gatear, alcanzar cosas y caminar se aprenden por procesos de adaptación. Los niños modulan sus patrones de movimiento para adecuarse a una nueva tarea, explorando y seleccionando varias configuraciones posibles.

Por tanto, de acuerdo con la teoría de los sistemas dinámicos, el desarrollo motor no es un proceso pasivo en la que los genes dictan el desarrollo de una secuencia de habilidades a lo largo del tiempo. En su lugar, el niño desarrolla una habilidad de forma activa para lograr un objetivo dentro de las limitaciones del cuerpo del niño y el entorno. La naturaleza y el medio, el bebé y el entorno trabajan juntos como parte de un sistema en constante cambio.

Vamos a observar a dos bebés —Gabriel y Hannah— para ver cómo la teoría de los sistemas dinámicos describe y explica su comportamiento y desarrollo (Thelen y otros, 1993). Cada niño improvisa la forma de alcanzar con uno de sus brazos estando sentados y coger con sus manos un nuevo juguete. Gabriel y Hannah hacen todo tipo de ajustes de reacción instantánea para mantener cada movimiento. La rápida extensión de su brazo requiere que sus cuerpos permanezcan rectos para que su brazo y su torso no caigan sobre el juguete. Los músculos de su brazo y su hombro se contraen y estiran en una variedad de combinaciones y ejercen diversas fuerzas. Los movimientos de sus brazos no son exactos, son movimientos mecánicos que pueden ser planeados de antemano de forma precisa, pero que no se adaptan al objetivo y al contexto, cómo coger el nuevo juguete.

Vamos a examinar el curso del desarrollo motor, describiremos cómo la teoría de los sistemas dinámicos es aplicable a algunas habilidades específicas. Para empezar describiremos cómo la historia del desarrollo motor comienza con los reflejos.

Reflejos

El recién nacido no es un ser completamente inútil. Entre otras cosas, tiene algunos reflejos básicos, que son mecanismos de supervivencia genéticamente determinados. Por ejemplo, el recién nacido no tiene miedo al agua, contiene la respiración de forma natural y contrae su garganta para que no le entre agua. Los reflejos están construidos como reacciones a un estímulo, controlan los movimientos del recién nacido, movimientos que son automáticos y están fuera del control del recién nacido. Con estos reflejos, los bebés pueden responder adaptándose al entorno antes de tener la posibilidad de aprender. Por ejemplo, los reflejos de succión y de giro de la cabeza tienen un valor de supervivencia para los mamíferos recién nacidos, que deben encontrar el pecho de la madre y obtener alimento. El **reflejo de succión** se produce cuando los recién nacidos automáticamente chupan un objeto situado en su boca. El reflejo de succión capacita a los recién nacidos para obtener alimento antes de que asocien el pecho materno con la comida. El **reflejo de giro de la cabeza** se produce cuando se acaricia la mejilla del bebé o se toca el lado de la boca. En respuesta, el bebé gira la cabeza hacia el lado que le han tocado en un aparente esfuerzo para encontrar algo que chupar. Los reflejos de succión y giro de la cabeza desaparecen a los 3 o 4 meses. Se reemplazan por la voluntad del bebé para comer.

El **reflejo de Moro** es una respuesta neonatal que se produce como respuesta a un ruido o movimiento repentino e intenso. Cuando se sobresalta el bebé arquea la espalda, echa para atrás la cabeza y estira los brazos y las piernas. Despues el recién nacido cierra rápidamente los brazos y las piernas hacia el centro del cuerpo. Se cree que el reflejo de Moro es un vestigio de nuestros ancestros primates con un valor de supervivencia. Este reflejo, usual en todos los recién nacidos, también tiende a desaparecer a los 3 o 4 meses.

Algunos reflejos presentes en el recién nacido, toser, parpadear y bostezar, por ejemplo, persisten a lo largo de la vida. Son tan importantes para el adulto como

lo son para el bebé. En cambio, otros reflejos desaparecen algunos meses después de nacer, a medida que las funciones cerebrales del bebé maduran y voluntariamente se desarrolla el control sobre muchos comportamientos. Los movimientos de algunos reflejos se incorporan eventualmente a acciones voluntarias más complejas. Un ejemplo importante es el **reflejo de presión**, que se produce cuando algo toca la palma de la mano del bebé. Éste responde agarrando fuertemente. Al final del tercer mes el reflejo de presión disminuye, y el bebé muestra un agarre más voluntario, que a menudo se produce por estímulos visuales. Por ejemplo, cuando el bebé ve un móvil girando sobre su cabeza, puede extender la mano queriendo alcanzarlo. A medida que el desarrollo motor se suaviza, el bebé agarrará objetos, los manipula con cuidado y explora sus cualidades. Se ofrece una visión general de estos reflejos, junto con otros en la Figura 5.11.

La **succión** es un reflejo que sirve al bebé para alimentarse. Las capacidades de succión de los recién nacidos varían considerablemente. Algunos recién nacidos son eficientes, succionando de forma energética y obteniendo leche, otros no son hábiles y se cansan antes de saciarse. La mayoría de los recién nacidos tardan semanas en establecer un estilo de succión que esté coordinado con la manera que la madre sujetla al bebé, la manera en que la leche sale del pecho o el biberón y el temperamento del bebé.

El pediatra T. Berry Brazelton (1956) observó a bebés durante más de un año para determinar la incidencia de su succión cuando eran alimentados y cómo su comportamiento de succión variaba a medida que crecían. Más del 85 por 100 de los bebés realizaban comportamientos de succión considerables no relacionados con la comida. Se chupaban los dedos, el puño y el chupete. Al año de edad, la mayoría de los niños abandona el comportamiento de succión. Sin embargo, el 40 por 100 de los niños continuaban chupándose el pulgar al comenzar el colegio (Kessen, Haith y Salapatek, 1970). La mayoría de los psicólogos evolutivos no le dan un gran significado a este comportamiento y no son conscientes de que las estrategias de los padres pueden contribuir a ello. Las diferencias individuales en

Reflejo	Estimulación	Respuesta del bebé	Patrón de desarrollo
Parpadeo	Un destello de luz, un soplo de aire	Cerrar los dos ojos	Permanente
Babinski	Acariciar la planta del pie	Desplegar el pie, torcer el pie	Desaparece entre los 9 meses y 1 año
Agarre	Tocar la palma de la mano	Agarrar fuertemente	Se debilita a partir del tercer mes, desaparece después de 1 año
De Moro (sobresalto)	Estimulación repentina, como oír un sonido fuerte o hacer que se calga levemente	Sobresaltarse, arquear la espalda, echar la cabeza hacia atrás, estirar los brazos y las piernas y cerrarlos rápidamente hacia el centro del cuerpo	Desaparece después de 3 o 4 meses
Giro de cabeza	Acariciar la mejilla o un lado de la boca	Girar la cabeza, abrir la boca y comenzar a chupar	Desaparece después de 3 o 4 meses
Marcha	Se sujetla al bebé sobre el suelo y se bajan los pies hasta que lo toca	Mover los pies como para caminar	Desaparece después de 3 o 4 meses
Succión	Un objeto tocando su boca	Chupar de forma automática	Desaparece después de 3 o 4 meses
De nado	Se pone al bebé boca abajo en el agua	Realizar movimientos coordinados de natación coordinados	Desaparece después de 6 o 7 meses
Tónico del cuello	Se pone al bebé boca arriba	Cerrar las manos y normalmente girar la cabeza hacia la derecha (a veces llamada «posición de esgrima» porque parece que el bebé adopta la posición de un esgrimista	Desaparece después de los 3 meses

FIGURA 5.11 Reflejos de los bebés

la composición biológica de los niños pueden influir de alguna forma en la continuación de este comportamiento de succión.

Habilidades motoras gruesas

Pregunta a cualquier padre sobre su bebé y antes o después se referirá a uno o varios de los hitos motores, como «Cassandra ya ha aprendido a gatear», «Jesse finalmente se mantiene de pie sola» o «Ángela dio su primer paso la semana pasada». No es raro que los padres anuncien con orgullo estos logros. Las nuevas habilidades motoras son más intensas y observables durante el primer año de vida. Esta progresión motora transforma a los bebés de seres incapaces de levantar la cabeza a ser capaces de coger cosas del estante de una tienda, perseguir a un gato y participar activamente en la vida social de la familia (Thelen, 1995, 2000). Estos logros se alcanzan a través del desarrollo de las habilidades motoras gruesas.

Las **habilidades motoras gruesas** implican una gran cantidad de actividades musculares, como mover el brazo y caminar. ¿Cómo se desarrollan las habilidades motoras gruesas en el ciclo vital?

El desarrollo de la postura Las habilidades motoras gruesas, al igual que otras muchas actividades, requieren un control postural (Adolph, 2002, 2005; Thelen, 1995, 2000). Los bebés necesitan controlar su cabeza para estabilizar su mirada y seguir a los objetos en movimiento.

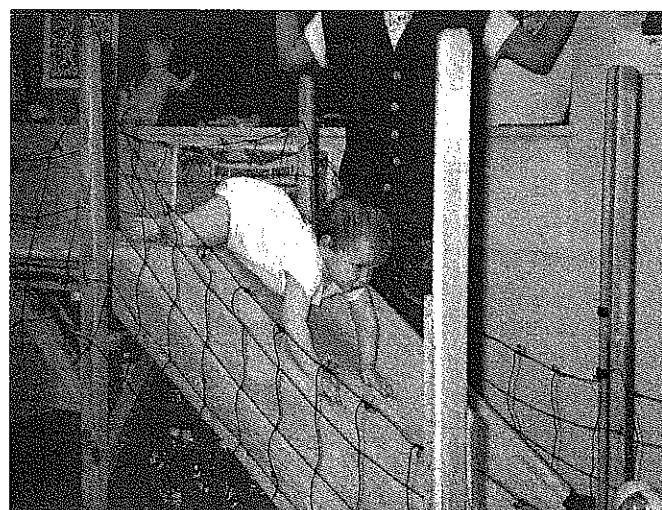
Los recién nacidos no pueden controlar voluntariamente su postura. Sin embargo, en unas cuantas semanas, pueden mantener su cabeza eructa y pronto podrán levantar la cabeza mientras están boca abajo. A los dos meses, los bebés pueden sentarse mientras están en las rodillas o en una sillita de bebé, pero no logra sentarse de forma independiente hasta los 6 o 7 meses. Mantenerse de pie también se desarrolla gradualmente durante el primer año. Aproximadamente a los 8 meses, los bebés pueden aprender a tirar de sí mismos y agarrarse a una silla, y a menudo se mantienen de pie a los 10 o 12 meses.

Según la visión de Thelen (1995, 2000), la postura es algo más que mantener el cuerpo recto y estable. La postura, al igual que otros movimientos, es un proceso dinámico que está relacionado con diversas modalidades sensoriales: la información desde la piel, articulaciones y músculos, los órganos vestibulares en el oído interno que regulan la armonía y el equilibrio y las claves de la visión y la audición (Spencer y otros, 2000).

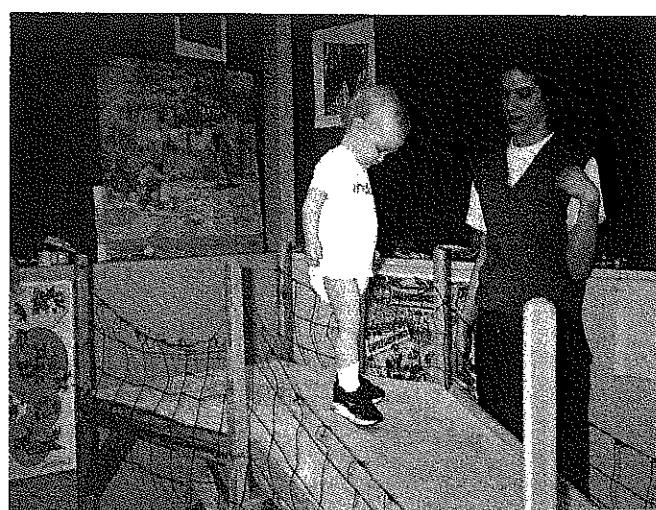
Aprender a andar La locomoción y el control postural están muy relacionados, especialmente para andar erguidos (Adolph, 2005; Adolph, Vereijken y Shrout, 2003; Berger y Adolph, 2003). Andar erguidos requiere la habilidad del equilibrio en una pierna mientras la otra se mueve hacia delante y el cambio del peso de una pierna a la otra (Thelen, 2000).

Aunque los bebés normalmente aprenden a caminar antes del primer cumpleaños, el camino neuronal que controla el componente de alternación de las piernas está presente desde una edad mucho más temprana, posiblemente incluso en el nacimiento o antes. La clave de esta creencia es que los bebés realizan movimientos de pataleos alternando ambas piernas frecuentemente a lo largo de los seis primeros meses de vida mientras están boca arriba. Además, cuando al mes o los dos meses de edad se les ayuda poniendo sus pies en contacto con una rueda mecánica, muestran pasos alternativos y bien coordinados.

Si los bebés pueden producir movimientos de marcha de forma precoz en el primer año, ¿por qué tardan entonces tanto tiempo en aprender a andar? Las habilidades claves para aprender a andar requieren diversos movimientos simultáneos, los bebés necesitan aproximadamente un año para resolver este difícil problema biomecánico.



Bebé que empieza a gatear



Bebé con experiencia andando

FIGURA 5.12 El papel de la experiencia en el juicio de los bebés que gatean y andan sobre si bajar una pendiente

Karen Adolph (1997) descubrió que la experiencia locomotriz en lugar de la edad era el primer pronosticador de la respuesta adaptativa en pendientes de diferente inclinación. Los bebés que acababan de aprender a gatear o andar no podían juzgar la seguridad de las diferentes pendientes. Con la experiencia, ellos aprendían a evitar las pendientes donde se podían caer. Cuando los niños que sabían gatear empezaban a andar, cometían errores y se caían, incluso cuando habían juzgado correctamente la misma pendiente cuando gateaban. Adolph se refirió a esto como la *especificidad del aprendizaje* porque no se pasaba automáticamente del gateo al caminar.

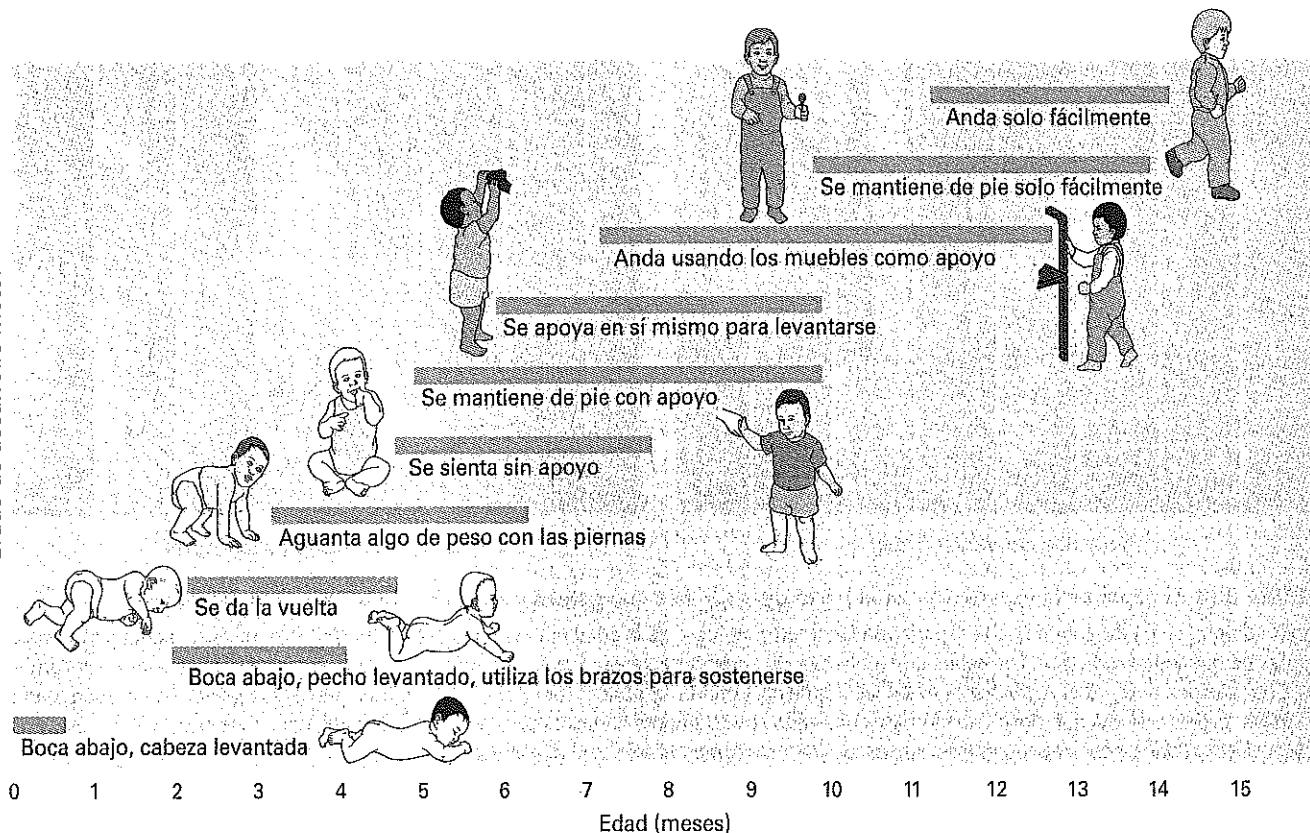
Para aprender a moverse, los bebés aprenden qué tipo de lugares y superficies son seguras para hacerlo sin riesgo (Adolph, 2005; Adolph, Weise y Marin, 2003). Karen Adolph (1997) investigó sobre cómo los bebés con experiencia y sin experiencia gateando y los bebés que ya andaban descendían una pendiente empinada (véase la Figura 5.12). Los bebés que acababan de aprender a gatear, con una media de ocho meses y medio de edad, casi sin criterio descendían la pendiente, a menudo cayéndose en el proceso (con sus madres cerca de la pendiente para cogerlos). Sin embargo, con unas cuantas semanas más de práctica, los bebés eran más hábiles para juzgar qué pendientes eran demasiado empinadas para bajarlas gateando y cuáles podían ser seguras. De igual forma, los bebés que acababan de aprender a andar eran incapaces de juzgar la seguridad de diferentes pendientes, sin embargo, los andadores experimentados combinaban de forma precisa las habilidades locomotoras con lo empinado de la pendiente. Rara vez se caían, preferían no bajar la pendiente o ir de espalda de forma cuidadosa. Los niños que tenían experiencia andando evaluaban la situación —mirando, balanceándose, tocando y pensando antes de bajar la pendiente—. Con la experiencia, los bebés que gatean y los que andan aprendieron a evitar las pendientes peligrosas donde podían caerse, integrando información perceptiva con el desarrollo de un nuevo comportamiento motor. En esta investigación, volvemos a observar la importancia de la combinación perceptivo-motriz en el desarrollo de las habilidades motoras.

La experiencia es particularmente importante a la hora de aprender a andar (Adolph, 2005). «Los miles de pasos diarios, cada uno de ellos diferente al anterior debido a las variaciones del terreno o las constantes limitaciones biomecánicas del cuerpo, pueden ayudar a los niños a identificar las combinaciones relevantes de fuerza y equilibrio» requeridas a la hora de mejorar sus habilidades para andar (Adolph, Vereijken y Shroud, 2003, p. 495).

La Figura 5.13 resume los logros importantes en las habilidades motoras gruesas durante el primer año, culminando en la habilidad para caminar sin dificultad. Estos logros motores traen consigo cada vez una mayor independencia. Los niños mayores pueden explorar cada vez más su entorno e iniciar una interacción con sus cuidadores y sus iguales mejor que cuando eran más pequeños.

El momento de estos hitos varían de dos a cuatro meses, especialmente entre los niños más mayores y las experiencias pueden modificar el comienzo de estos

Grado de desarrollo motor

**FIGURA 5.13** Hitos en el desarrollo motor grueso

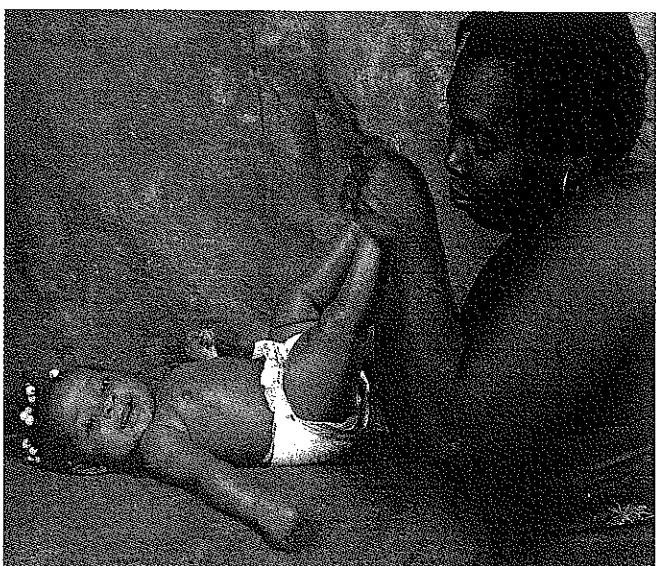
logros motores. Además, en algunos casos, la secuencia no siempre se mantiene. Por ejemplo, muchos niños americanos no gatean sobre su barriga o con las manos y las piernas. Pueden descubrir una forma de desplazamiento idiosincrásica antes de caminar, como dar vueltas sobre sí mismos o pueden no llegar a desplazarse nunca hasta que se ponen de pie (Adolph, 2002). En la tribu africana Mali el gateo no es ni siquiera algo común (Bril, 1999).

El desarrollo en el segundo año Durante el segundo año de vida, los niños empiezan a tener mayores habilidades motoras y mayor movilidad. Ya no les gusta estar en el parque y quieren moverse de un sitio a otro. Los expertos en desarrollo infantil creen que la actividad motora durante el segundo año es vital para un desarrollo adecuado del niño y que se deben poner pocas restricciones en sus aventuras motoras, excepto las propias de la seguridad (Fraiberg, 1959).

De los 13 a los 18 meses, los niños pueden tirar de un juguete atado a una cuerda, usar las manos y piernas para subir los escalones. De los 18 a 24 meses los niños pueden andar rápido o correr firmemente una distancia corta, mantenerse en cucillas mientras juegan con objetos en el suelo, caminar hacia atrás sin perder el equilibrio, mantenerse de pie, dar una patada a una pelota sin caerse y saltar.

¿Pueden los padres darle a sus bebés alguna ayuda para estar físicamente más en forma y más dotados a través de clases de ejercicios estructurados? Las clases de *fitness* para bebés van desde las clases pasivas, donde los adultos les marcan los pasos, a los programas llamados de «aeróbic» porque les piden que gateen, den vueltas y jueguen con pelotas. Los pediatras argumentan que cuando un adulto estira y mueve las articulaciones de los bebés, es fácil que sobrepasen los límites sin saberlo. Los pediatras también recomiendan que el ejercicio para los bebés no sea en la variedad de «aeróbic» por ser demasiado intensivo. Los bebés no pueden estirar adecuadamente su cuerpo como para obtener los beneficios del aeróbic.

Variaciones culturales a la hora de guiar a los bebés en el desarrollo motor La mayoría de los expertos están en contra de las clases de ejercicios es-



(Izquierda) En la cultura Algonquin en Québec, Canadá, los bebés son atados a una tabla que hace de cuna durante parte de su infancia. **(Derecha)** En Jamaica, las madres dan masajes y estiran los brazos y las piernas de sus hijos. *¿Hasta qué punto las variaciones culturales influyen en el tiempo en el que los bebés alcanzan los logros motores?*

tructurados para los bebés, sin embargo, existen otras formas de orientar el desarrollo motor de los niños. Los cuidadores en algunas culturas masajean a sus hijos enérgicamente lo que puede adelantar su desarrollo motor.

Las madres de culturas en vías de desarrollo, a menudo intentan estimular las habilidades motoras de sus bebés más de lo que lo hacen las madres de las culturas más avanzadas (Hopkins, 1991). Por ejemplo, las madres jamaicanas masajean a sus bebés de forma regular y les realizan estiramientos en brazos y piernas, esto se relaciona con el avance en el desarrollo motor (Hopkins, 1991). Las madres en la cultura Gusii de Kenia animan a sus bebés a realizar movimientos vigorosos en sus bebés (Hopkins y Westra, 1988). Sólo podemos especular sobre las razones para estas diferencias culturales. Quizás esta estimulación de las habilidades de los bebés en los países en vías de desarrollo es necesaria para aumentar las posibilidades de supervivencia de los bebés o puede que los cuidadores reconozcan que las habilidades motoras son requeridas para los trabajos importantes en la cultura.

¿Influyen las variaciones culturales en el desarrollo motor del niño? Cuando los cuidadores proporcionan orientaciones físicas masajeando a los niños de forma especial, como dándole palmadas, masajes o haciendo estiramientos o dándole la oportunidad de hacer ejercicio, los niños alcanzan los logros motores antes que aquellos niños cuyos cuidadores no les proporcionaban estas actividades físicas. Por ejemplo, las madres jamaicanas esperan que sus hijos se sienten o caminen solos dos o tres meses antes que las madres inglesas (Hopkins y Westra, 1990).

Sin embargo, aun cuando la actividad de los bebés se limita, ellos desarrollan habilidades motoras normales. Por ejemplo, los bebés de la cultura Algonquin en Québec, Canadá, pasan la mayor parte de su primer año de vida atados a una tabla que hace de cuna. A pesar de esta inactividad, estos bebés se sientan, gatean y andan en un rango de edad similar al de los bebés de otras culturas que han tenido más oportunidades para moverse.

Habilidades motoras finas

Mientras que las habilidades motoras gruesas implican actividades de los músculos grandes, las **habilidades motoras finas** implican la realización de los movimientos delicados. Agarrar un juguete o algo que requiera destreza con los dedos demuestra habilidades motoras finas.



Los bebés casi no tienen control sobre las habilidades motoras finas cuando nacen, aunque poseen los componentes de lo que más tarde llegarán a ser movimientos coordinados de forma delicada del brazo, la mano y los dedos (Rosenblith, 1992). Los primeros alcances y agarres marcan una realización significativa en las interacciones funcionales de los niños con su entorno (Keen, 2005; McCarty y Ashmead, 1999).

Durante muchos años se creyó que alcanzar objetos estaba guiado de forma visual, es decir, que el bebé debe tener visión continua de la mano y el objetivo (White, Castle y Held, 1964). Sin embargo, Rachel Clifton y sus colegas (1993) demostraron que los bebés no tienen por qué ver sus manos para alcanzar un objeto. Ellos concluyeron que, debido a que los bebés no podían ver sus manos o sus brazos en la oscuridad durante el experimento, los puntos clave que recibían estímulos (músculo, tendón, articulaciones), sin visión de los miembros, guían los agarres tempranos de los bebés de 4 meses.

El desarrollo de la conducta de alcanzar y agarrar se refina más durante los dos primeros años de vida (Keen, 2005). Inicialmente, los bebés muestran sólo movimientos rudimentarios de hombros y codos, pero más tarde muestran movimientos de muñeca, rotación de las manos y coordinación del pulgar y el dedo índice.

Estos movimientos coordinados se dominan eventualmente porque el sistema de agarre de los niños es muy flexible. Los bebés varían la forma de agarrar un objeto dependiendo de su tamaño y su forma, al igual que del tamaño de sus propias manos en relación con el tamaño del objeto. Los bebés agarran los objetos pequeños con el pulgar y el índice (y algunas veces también con el dedo corazón) mientras que los objetos grandes los cogen con todos los dedos de una mano o con las dos manos.

La coordinación perceptivo motriz es necesaria para que el bebé coordine el agarre (Keen, 2005). En los estudios sobre el agarre, se han descubierto diferencias

de edad en relación con que sea más probable que los sistemas perceptivos se utilicen en coordinación con el agarre. Los bebés de cuatro meses dependen más del tacto para determinar cómo deben agarrar un objeto; a los 8 meses es más probable que utilicen la visión como guía (Newell y otros, 1989). Este cambio evolutivo es eficiente porque la visión permite que los bebés utilicen sus manos para alcanzar un objeto.

La experiencia juega un papel en el alcance y el agarre. En un estudio reciente, bebés de tres meses participaron en una serie de sesiones de juegos llevando «manoplas pegajosas» (guantes con la palma de la mano que se pegan al borde de un juguete y permite que los niños agarren el juguete) (Needham, Barrett y Peterman, 2002, p. 279) (véase la Figura 5.14). Con estas sesiones, los niños agarraban y manipulaban objetos antes en su desarrollo que los niños de un grupo de control que no habían tenido la experiencia con las «manoplas». Los niños experimentados miraban a los objetos durante más tiempo, los golpeaban más durante el contacto visual y eran más propensos a llevarse el objeto a la boca.

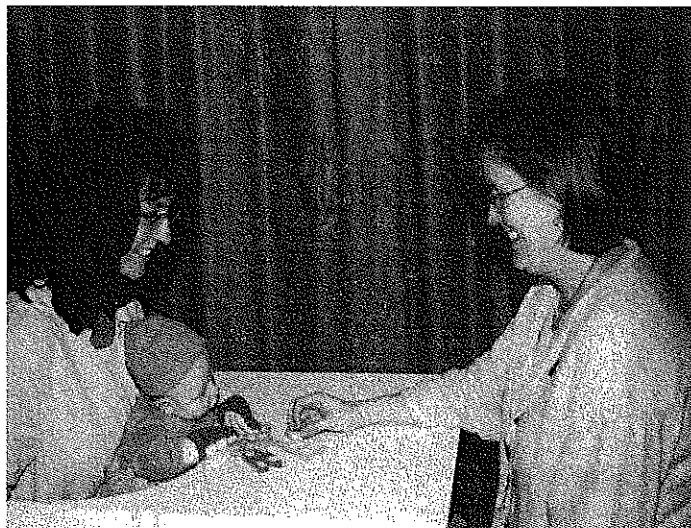


FIGURA 5.14 El uso de «manoplas pegajosas» por los niños para explorar objetos

Amy Needham (2002) y sus colegas descubrieron que los «guantes pegajosos» aumentaban las habilidades de exploración de los objetos por parte de los bebés.

Revisa y reflexiona: Objetivo de aprendizaje 2

2 Describir el desarrollo motor del niño

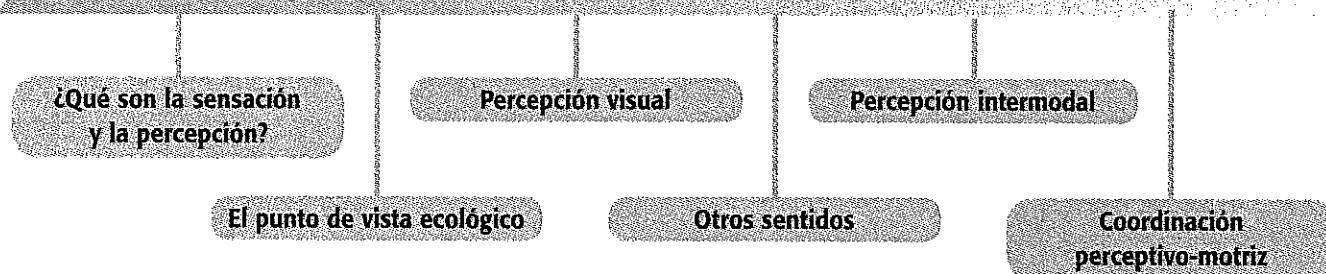
REVISA

- ¿Cuál es la teoría de los sistemas dinámicos?
- ¿Cuáles son los reflejos que tienen los bebés?
- ¿Cómo se desarrollan las habilidades motoras gruesas durante la primera infancia?
- ¿Cómo se desarrollan las habilidades motoras finas durante la primera infancia?

REFLEXIONA

- ¿Qué perspectiva prefieres sobre el desarrollo motor del niño: la visión tradicional de la maduración o la visión sobre los sistemas dinámicos? ¿Por qué?

3 DESARROLLO SENSORIAL Y PERCEPTIVO



Ahora mismo estoy mirando la pantalla de mi ordenador para asegurarme de que las palabras están escribiéndose de forma adecuada a medida que las mecanografió. Mis habilidades sensoriales y perceptivas están trabajando juntas. Recuerda que incluso el control postural utiliza información de estos sentidos. Y cuando la gente agarra un objeto, utiliza información perceptiva sobre el objeto para adaptar sus movimientos.

¿Cómo se desarrollan la percepción y la sensación? ¿Puede el recién nacido ver? Si es así, ¿pueden los recién nacidos sentir dolor? Si es así, ¿qué pueden percibir? ¿Y los otros sentidos, el oído, el olfato, el gusto y el tacto? ¿Cómo son estos sentidos en el recién nacido y cómo se desarrollan en la infancia? ¿Pueden los bebés unir la información de dos modalidades sensoriales diferentes, como la vista y el sonido? Éstas son algunas de las cuestiones interesantes que vamos a explorar en esta sección.

¿Qué son la sensación y la percepción?

¿Cómo sabe el recién nacido que la piel de su madre es suave y no áspera? ¿Cómo sabe un niño de 5 años cuál es el color de su pelo? ¿Cómo sabe un niño de 10 años que un petardo hace un ruido más fuerte que el maullido de un gato? Los bebés y los niños «saben» estas cosas por la información que proviene de sus sentidos. Sin visión, audición, tacto, gusto, olfato y los otros sentidos, el cerebro del bebé estaría aislado del mundo, el bebé viviría en un silencio oscuro, un vacío sin gusto, color o sentimientos.

La **sensación** se produce cuando la información interactúa con los *receptores* sensoriales —los ojos, los oídos, la lengua, las fosas nasales y la piel. La sensación de audición se produce cuando las ondas que producen las vibraciones en el aire

se recogen en el oído externo y se transmiten a través de los huesos del oído interno al nervio auditivo. La sensación de visión se produce cuando los rayos de luz entran en contacto con los ojos, se centran en la retina y son transmitidas por el nervio óptico al centro visual del cerebro.

La **percepción** es la interpretación de lo que se siente. Las vibraciones que entran en contacto con los oídos pueden interpretarse como ruido o como sonidos musicales, por ejemplo. La energía física transmitida a la retina del ojo puede interpretarse como un color, patrón o forma particular.

El punto de vista ecológico

Durante las últimas décadas, la mayor parte de la investigación sobre el desarrollo perceptivo en la infancia ha sido guiada por el punto de vista ecológico de Eleonor y James J. Gibson (E. Gibson, 1969, 1989, 2001; J. Gibson, 1966; 1979). Ellos creían que no tenemos que reunir trozos y piezas de información de las sensaciones y construir representaciones del mundo en nuestra mente. El entorno en sí mismo está lleno de información, nuestro sistema perceptivo hace una selección de ese entorno enriquecedor.

Según el **punto de vista ecológico** de los Gibsons, percibimos directamente la información que existe en el mundo alrededor nuestro. La percepción nos pone en contacto con el entorno para interactuar con él y adaptarnos a él. La percepción está diseñada para la acción. La percepción proporciona a la gente información como cuándo agacharse, cuándo girar el cuerpo en un pasadizo estrecho y cuándo levantar la mano para coger algo.

De acuerdo con los Gibson, todos los objetos tienen una **accesibilidad**, que proporciona oportunidades para la interacción con los objetos para llevar a cabo actividades funcionales. Para un chef una olla puede ser algo para cocinar y para un niño puede ser algo para hacer ruido. Los adultos saben inmediatamente cuándo una silla es apropiada para sentarse, una superficie para andar o un objeto está al alcance. Percibimos estas disposiciones de forma directa y precisa a través de la información proveniente del entorno —la luz o sonido reflejados en la superficie de las cosas— de nuestro propio cuerpo, por ejemplo, a través de los receptores de los músculos, las articulaciones y la piel, entre otros.

A través del desarrollo perceptivo los niños se vuelven más eficientes para descubrir y utilizar sus capacidades. Una cuestión importante sobre el desarrollo es qué dispositivos pueden usar o detectar los niños. Según un estudio, cuando los niños que podían caminar se encontraban con una cama de agua blanda, se paraban y la exploraban y después preferían gatear en lugar de caminar para cruzarla (Gibson y otros, 1987). Ellos combinaban la percepción y la acción para adaptarse a las demandas de la tarea.

De igual forma, como hemos descrito en la sección de desarrollo motor, los niños que acaban de aprender a gatear o caminar eran menos cuidadosos cuando se enfrentaban a una pendiente empinada que los niños que tenían experiencia gateando o andando (Adolph, 1997; Adolph y Avolio, 2000). Los niños que tienen una mayor experiencia gateando o andando perciben que una pendiente les enfrenta no sólo ante la posibilidad de un movimiento más rápido, sino también a caerse. De nuevo, los niños asociaban percepción y acción para tomar una decisión sobre qué hacer en su entorno.

Estudiar la percepción infantil no ha sido tarea fácil. El apartado sobre «Investigación en el desarrollo del ciclo vital» describe algunas de las formas ingeniosas que han utilizado los investigadores para estudiar la percepción de los recién nacidos.



Investigación en el desarrollo del ciclo vital

Estudiando la percepción del recién nacido

La criatura tiene poca coordinación motora y se puede mover sólo con gran dificultad. Aunque llora cuando está incómodo, no utiliza muchas más vocalizaciones. De hecho, duerme la mayor parte del tiempo, aproximadamente 16 o 17 horas al día. Tienes curiosidad por esta criatura y quieres saber más sobre lo que puede hacer. Te dices a ti mismo: «Me pregunto si podrá ver. ¿Cómo puedo descubrirlo?».

Obviamente tienes un problema de comunicación con la criatura. Debes encontrar una forma que permita a la criatura «decirte» que puede ver. Un día, mientras la examinas, haces un descubrimiento interesante. Cuando mueves un objeto grande en frente de él, mueve su cabeza hacia atrás, como para evitar una colisión con el objeto. El movimiento de cabeza sugiere que tiene al menos algo de visión.

Por si acaso todavía no lo has adivinado, la criatura sobre la que has estado leyendo es el bebé humano, y el papel que tú juegas es el de un investigador interesado en encontrar técnicas que le ayuden a aprender sobre la percepción visual del niño. Tras años de trabajo, los científicos han desarrollado métodos de investigación y herramientas lo suficientemente sofisticadas como para examinar las sutiles habilidades de los bebés y para interpretar sus complejas acciones (Bendersky y Sullivan, 2002; Kellman y Banks, 1998).

Método de preferencia visual

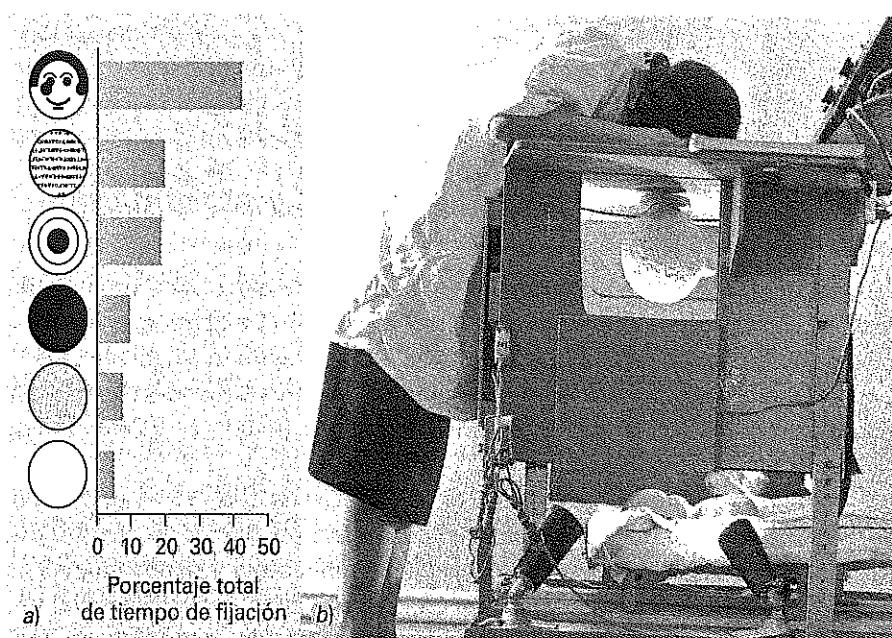
Robert Fantz (1963) es un importante pionero en el estudio de la percepción visual en los bebés. Fantz hizo importantes descubrimientos que ayudaron a los investigadores a estudiar la percepción visual de los niños: los bebés miran a cosas diferentes por períodos de tiempo diferentes. Fantz situaba a los bebés en una «cámara de visión» que tenía dos dispositivos visuales en el techo sobre la cabeza del bebé. Un investigador observaba los ojos del bebé mirando a través de una mirilla. Si el bebé fijaba la mirada en uno de los dispositivos, el investigador podía ver el reflejo del dispositivo en los ojos del niño. Esto le permitía determinar cuánto tiempo miraba el bebé cada dispositivo. Fantz (1963) descubrió que los bebés de dos días miraban durante más tiempo a un estímulo con un patrón visual, como caras y círculos concéntricos, que a los círculos de colores rojo, blanco y amarillo. Los niños de 2 a 3 años preferían mirar dibujos, una cara, un trozo de papel pintado o un ojo de buey, durante más tiempo que a círculos de colores rojo, amarillo o blanco (véase la Figura 5.15). El método de investigación de Fantz, que estudia si los bebés pueden distinguir un estímulo de otro midiendo el tiempo de atención a los diferentes estímulos, se llama **método de preferencia visual**.

Habitación y deshabitación

Otra forma que han utilizado los investigadores para estudiar la percepción de los niños es la presentación de estímulos (como una figura o un sonido) una serie de veces. Si el niño reduce su atención al estímulo después de una serie de presentaciones, indica que el niño ya no está interesado en el estímulo. Este método de investigación se denomina **habitación**: respuesta disminuida hacia un estímulo después de repetidas presentaciones. **Deshabitación** es la recuperación de una respuesta habituada tras un cambio en la estimulación. Entre

FIGURA 5.15 El experimento de Fantz sobre la percepción visual de un bebé

a) Los bebés de 2 a 3 meses prefieren mirar a algunos estímulos visuales más que a otros. En el experimento de Fantz, los bebés preferían mirar un dibujo con un patrón en lugar de otro de color o brillante. Por ejemplo, miraban durante más tiempo a un rostro, algo pintado o un ojo de buey que a un círculo rojo, amarillo o blanco. b) Fantz utilizó una «cámara de visión» para estudiar la percepción visual de los bebés a los estímulos.



las medidas que los investigadores utilizan para estudiar si la habituación se está produciendo están el comportamiento de succión (la succión cuando el niño presta atención a un objeto nuevo), índices cardíaco y respiratorio, y el tiempo que un bebé mira un objeto. El recién nacido se puede habituar a una figura, sonido, olor o tacto repetido (Rovee-Collier, 2002). La Figura 5.16 muestra los resultados de un estudio de habituación y deshabituación con recién nacidos (Slater, Morison y Somers, 1988).

Seguimiento

Una valiosa técnica para determinar si un bebé puede ver u oír es la llamada *seguimiento*. Normalmente los recién nacidos «vuelven los ojos y la cabeza hacia

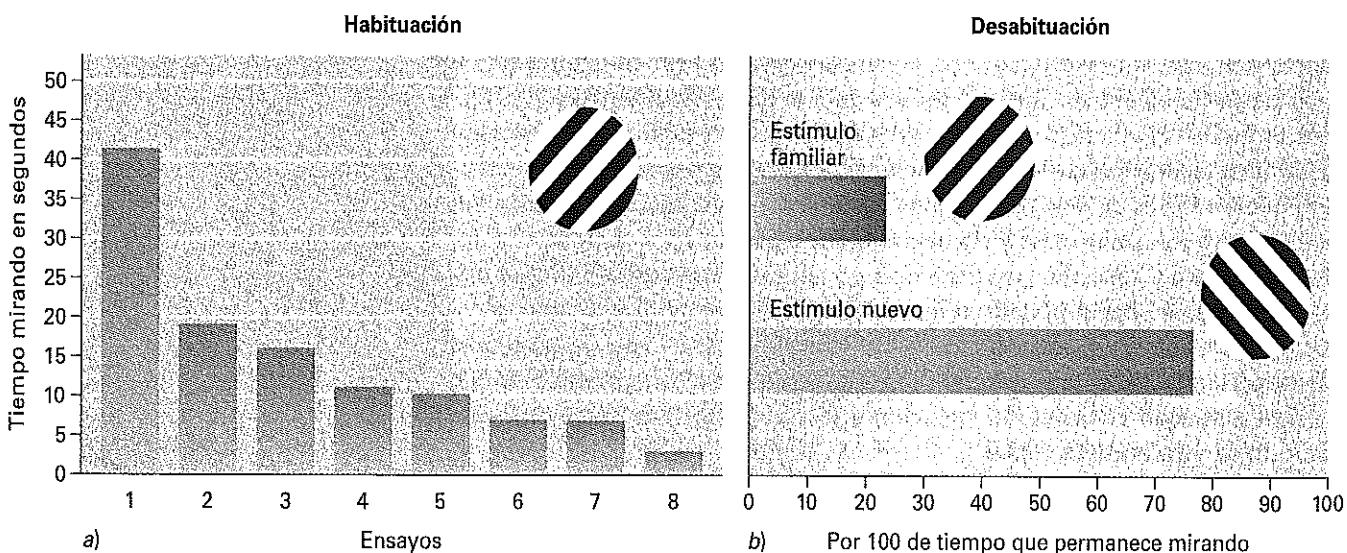


FIGURA 5.16 Habitación y deshabitación

En la primera parte de un estudio, se presentó el estímulo (a) a recién nacidos 7 horas después de nacer. Como se indica, los recién nacidos la miraron una media de 41 segundos cuando se le presentaba por primera vez (Slater, Morison y Somers, 1988). Despues de siete presentaciones del estímulo, miraban cada vez menos tiempo. En la segunda parte del estudio, se presentó a los bebés el estímulo familiar a los que se habían habituado (a) y un nuevo estímulo (mostrado en b, que había sido rotado 90 grados). Los recién nacidos miraron al nuevo estímulo tres veces más tiempo que al estímulo familiar.

la dirección de un sonido o una visión interesante, especialmente una cara o una voz humana. Muchas evaluaciones de recién nacidos y niños observan la trayectoria de seguimiento para determinar la integridad visual temprana del recién nacido. De igual manera los recién nacidos, como los niños más mayores, muestran reacciones a sonidos que se realizan por objetos fuera de su área de visión. Un sobresalto es una reacción normal a un sonido fuerte. Una disminución del movimiento y el giro de la cabeza indican la habilidad para oír sonidos más suaves» (Bendersky y Sullivan, 2002, pp. 18-19).

Equipamiento

Un equipo de vídeo permite a los investigadores estudiar los comportamientos escurridizos. Los ordenadores permiten realizar análisis de datos complejos en pocos minutos. Otros equipos registran la respiración, la tasa cardíaca, el movimiento corporal, la fijación visual y el comportamiento de succión, que proporcionan claves para saber lo que el niño está percibiendo. Por ejemplo, algunos investigadores utilizan equipos para detectar si un cambio en la respiración del niño está producido por una variación en el volumen de un sonido. De este modo, los investigadores han sido cada vez más ingeniosos a la hora de evaluar el desarrollo de los niños, descubriendo formas de «entrevistarles» incluso cuando ellos todavía no pueden hablar.

Percepción visual

Algunos cambios importantes en la percepción visual con la edad pueden ser indicados por la diferencia en cómo trabaja el ojo a lo largo del tiempo. Estos cambios en el funcionamiento del ojo influyen, por ejemplo, en la nitidez con la que el niño puede ver un objeto y diferenciar los colores.

Agudeza visual y color El psicólogo William James (1890-1950) llamó al mundo perceptual del recién nacido una «confusión floreciente y excitante». Un siglo después podemos decir con seguridad que estaba equivocado. Incluso los recién nacidos perciben el mundo con cierto orden. Ese mundo, sin embargo, es muy diferente al percibido por un niño o por un adulto.

¿Cómo ve un bebé? Los recién nacidos no pueden ver cosas pequeñas que están lejos. Se estima que la visión del recién nacido es un 20/600 en la conocida tabla de Snellen, con la que te evalúan cuando te haces una revisión ocular (Banks y Salapatek, 1983). En otras palabras, un objeto a 6 metros de distancia es tan claro para un bebé como sería a 180 metros para un adulto con una visión normal (20/20). A los seis meses, la visión es 20/100 o mejor y en el primer año la visión del bebé se aproxima a la de un adulto (Banks y Salapatek, 1983). La Figura 5.17 muestra una estimación por ordenador de cómo sería la imagen de un rostro para un niño en diferentes momentos del desarrollo a una distancia de 15 centímetros aproximadamente. Observa cómo la claridad de las imágenes mejora a medida que el niño crece.

La visión del color también mejora. Al nacer los bebés pueden distinguir entre verde y rojo (Adams, 1989). Y el funcionamiento adulto de todos los receptores sensibles (conos) al color está presente a los dos meses de edad.

Patrones perceptivos ¿Cómo ven el mundo los bebés? ¿Reconocen los niños los patrones? Como vimos en el apartado de Investigación en el Desarrollo del Ciclo Vital, Robert Fantz (1963) utilizó su «cámara de visión» para revelar que los niños miraban diferentes cosas por diferentes períodos de tiempo. Incluso los bebés de dos o tres meses prefieren mirar muestras con dibujos que muestras sin dibujos. Por ejemplo, preferían mirar a una cara humana normal que a una con facciones

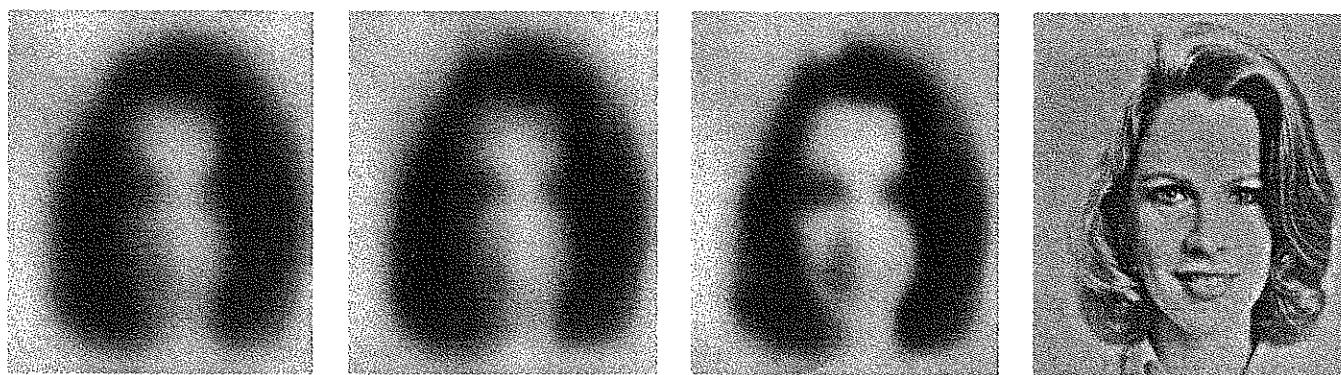


FIGURA 5.17 Agudeza visual durante los primeros meses de vida

Las cuatro fotografías representan una estimación por ordenador de cómo sería la imagen de un rostro para un niño de 1 mes, 2 meses, 3 meses y un año (que se aproxima a la agudeza visual de un adulto).

raras, y prefieren mirar un dibujo de ojo de buey o con rayas blancas y negras que a un círculo en blanco.

Incluso los niños pequeños cambian pronto la forma de recopilar información del mundo visual. Utilizando un espejo especial, los investigadores proyectaron una imagen de caras humanas enfrente de los ojos de los niños para poder fotografiar los movimientos de sus ojos (Maurer y Salapatek, 1976). La Figura 5.18 muestra el trazado de las fijaciones de los ojos de niños de uno y dos meses. Observa cómo los niños de dos meses escanean un área más amplia de la cara que los niños de un mes. Los niños mayores pasaban también más tiempo examinando los detalles internos de la cara, mientras que los niños más pequeños se concentraban en los contornos externos de la cara.

Constancia perceptiva Algunos logros perceptuales son especialmente intrigantes porque indican que la percepción del bebé es mejor de lo que debería basándonos en la información sensorial (Bower, 2002; Slater, Field y Hernandez-Reif, 2002). Esto es lo que ocurre en la *constancia perceptiva* en la que la estimulación sensorial cambia pero la percepción del mundo permanece constante. Dos tipos de constancia perceptiva son la constancia de tamaño y la constancia de la forma.

Constancia de tamaño es el reconocimiento de que un objeto permanece igual incluso aunque cambie la imagen del objeto en tu retina. El tamaño de la imagen de un objeto en la retina no es suficiente para determinar su tamaño real. Cuanto más lejos está un objeto de nosotros, más pequeña es su imagen en nuestros ojos. Por ejemplo, una bicicleta situada justo en frente de un niño parece más pequeña que el coche que está aparcado al otro lado de la calle, aunque la bicicleta proyecta en el ojo del niño una imagen más grande que la del coche.

¿Y los bebés tienen constancia de tamaño? Los investigadores han descubierto que los bebés de incluso tres meses de edad muestran constancia de tamaño (Bower, 1966; Day y McKenzie, 1973). Sin embargo, a los tres meses, esta habilidad no está completamente madura. El progreso a la hora de percibir la constancia de tamaño continúa hasta los diez u once años (Kellman y Banks, 1998).

Constancia de forma es el reconocimiento de que la forma de un objeto permanece igual incluso cuando su orientación con respecto a nosotros cambia. Mira alrededor de la habitación donde estás ahora mismo. Probablemente verás objetos de diferentes formas, como mesas y sillas. Si te levantas y caminas por la habitación, verás los objetos desde diferentes lados y ángulos. Incluso cuando las imágenes de los objetos proyectadas en tu retina cambian a medida que andas y miras, seguirás percibiendo los objetos con la misma forma.

¿Tienen los bebés constancia de forma? Al igual que con la constancia de tamaño, los investigadores han descubierto que los bebés de incluso tres meses tienen constancia de forma (Bower, 1966; Day y McKenzie, 1973). Los bebés de tres

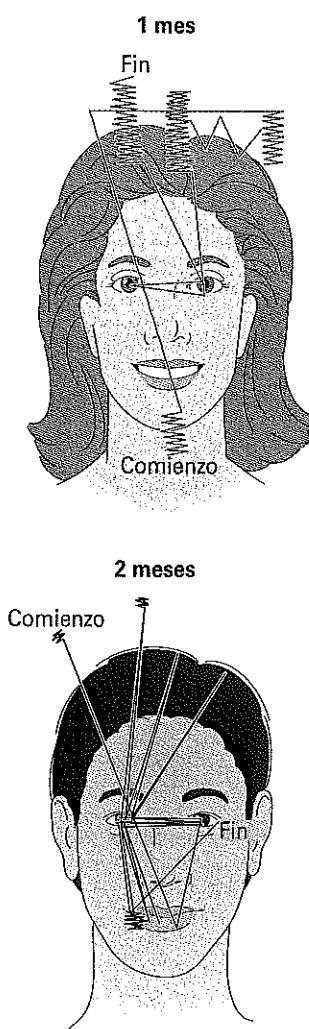


FIGURA 5.18 Cómo escanean un rostro humano los bebés de 1 y 2 meses

meses, sin embargo, no tienen constancia de forma para objetos de forma irregular, como los planos inclinados (Cook y Birch, 1984).

¿Por qué es importante que los bebés desarrollen la constancia perceptiva pronto en sus vidas? Si los bebés no desarrollaran su constancia perceptiva, cada vez que vieran un objeto desde una distancia u orientación diferente, lo percibirían como un objeto diferente. Por tanto, el desarrollo de la constancia perceptiva permite que el bebé perciba el mundo como estable.

Percepción de la profundidad ¿Cuándo empiezan a percibir los bebés la profundidad? Para investigar esta cuestión, los investigadores de la percepción infantil Eleanor Gibson y Richard Walk (1960) llevaron a cabo un experimento clásico. Construyeron un pequeño precipicio con un paso cubierto de cristal. La idea para hacer esta investigación surgió cuando Gibson estaba haciendo un picnic en la orilla del Gran Cañón. Ella se preguntó si un bebé mirando hacia abajo en el borde del cañón percibiría el peligro de caerse y se echaría hacia atrás. También estaba preocupada de que sus dos hijos jugaran demasiado cerca del borde del cañón y se cayeran. En su laboratorio, Gibson y Walk pusieron a los bebés en el borde de un abismo visual e hicieron que sus madres les insistieran para gatear sobre el cristal (véase la Figura 5.19). La mayoría de los bebés no gatearon sobre el cristal, quedándose en el lado seguro, indicando esto que podían percibir la profundidad. Sin embargo, debido a que los niños de 6 a 14 meses tienen una extensa experiencia visual, esta investigación no respondía a la pregunta de si la percepción de la profundidad es innata.

¿Cuándo exactamente se desarrolla la percepción de profundidad? Debido a que los bebés más pequeños todavía no gatean esta pregunta es difícil de responder. La investigación con bebés de 2 a 4 meses muestra diferencias en su ritmo cardíaco cuando eran situados directamente en la parte profunda de un abismo visual en lugar de la parte llana (Campos, Langer y Krowitz, 1970). Sin embargo, una interpretación alternativa es que los bebés más pequeños responden a las diferencias de algunas características visuales de la parte insegura y la parte segura, sin tener conocimiento en sí de la profundidad.

Un colaborador importante para la percepción de la profundidad es la *visión binocular*, que implica el hecho de que tenemos separados los ojos por unos centímetros que hacen que tengamos diferentes perspectivas del mundo. El cerebro combina estas dos imágenes para que tengamos una visión en lugar de dos del mundo. Los recién nacidos no tienen visión binocular, se desarrolla aproximadamente a los 3 o 4 meses y proporciona una clave importante para la profundidad (Slater, Field y Hernandez-Reif, 2002).

Expectativas visuales Los bebés no sólo ven formas y figuras a una edad temprana, sino también desarrollan expectativas sobre los futuros eventos de su mundo a los 3 meses (Adler y Haith, 2003). Marshall Haith y sus colegas (Canfield y Haith, 1991; Haith, Hazen y Goodman, 1988) estudiaron si los bebés se formarían expectativas sobre dónde aparecería un dibujo interesante. Los dibujos se presentaban a los bebés en una secuencia alternativa regular (como izquierda, derecha, izquierda, derecha) o en una secuencia impredecible (como derecha, derecha, izquierda, derecha). Cuando la secuencia era predecible, los bebés de 3 meses empezaban a anticiparse a la localización del dibujo, mirando al lado por el que ellos esperaban que apareciera. Los bebés se formaban

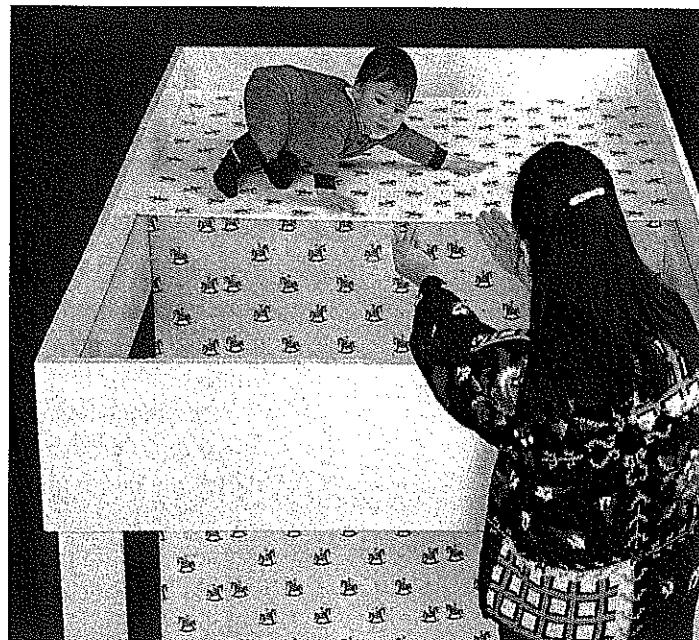


FIGURA 5.19 Examinando la percepción de la profundidad de los bebés en un abismo visual

Eleanor Gibson y Richard Walk (1960) descubrieron que la mayoría de los bebés no gateaban sobre el cristal, lo que indicaba que tenían percepción de profundidad.

expectativas visuales en menos de un minuto. Sin embargo, los bebés más pequeños no desarrollaban expectativas sobre dónde se presentaría el dibujo.

Elizabeth Spelke (1991, 2000; Spelke y Hespos, 2001) también ha demostrado que los bebés desarrollan expectativas visuales. Ella situó a los bebés delante de un escenario de marionetas y les mostró una serie de acciones inesperadas: por ejemplo, una pelota que parecía rodar por una barrera sólida, otra parecía saltar entre dos plataformas y la tercera aparecía sostenida en el aire (Spelke, 1979). Spelke midió los tiempos de visión de los bebés y registró intervalos más largos en las acciones inesperadas que en las acciones esperadas. Concluyó que, a los 4 meses, incluso cuando los bebés no tienen la habilidad de hablar sobre los objetos, moverse alrededor de los objetos, manipular los objetos o incluso ver objetos con una alta resolución, ellos pueden incluso reconocer la solidez de los objetos y su continuidad. Sin embargo, descubrió que a los 4 meses, los bebés no esperaban que un objeto siguiera las limitaciones gravitacionales (Spelke y otros, 1992).

De los 6 a los 8 meses, los bebés habían aprendido a percibir la gravedad y el apoyo, que un objeto colgado al final de la mesa se podía caer, que una pelota podía rodar más por una rampa larga que corta y que el asa no se caería si estaba sujetada a una taza (Slater, Field y Hernandez-Reif, 2002). A medida que los bebés se desarrollan, sus experiencias y acciones sobre los objetos les ayudan a comprender las leyes físicas.

Otros sentidos

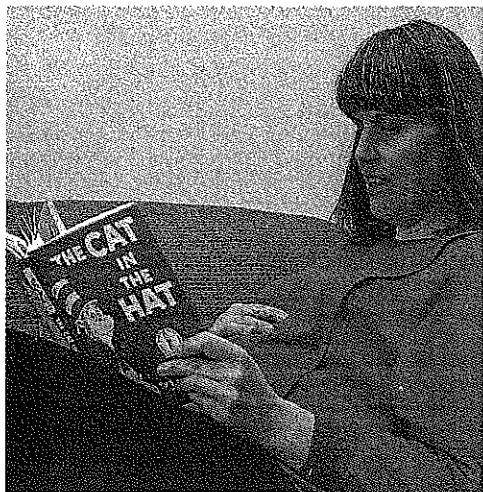
Durante la primera infancia, tienen lugar cambios considerables también en otros sistemas sensoriales. Exploraremos los cambios en el oído, el tacto y el dolor, el olfato y el gusto.

El oído ¿Puede oír el feto? ¿Qué tipo de cambios se producen en la audición durante la primera infancia?

Durante los últimos dos meses de embarazo, el feto puede oír sonidos mientras está acurrucado en el útero de su madre: la voz de la madre, música y demás (Kisilevsky, 1995; Smith, Muir y Kisilevsky, 2001). Dos psicólogos querían descubrir si al escuchar la clásica historia del doctor Seuss *The Cat in the Hat* (*El gato en el sombrero*), mientras estaba en el útero de la madre produciría una preferencia de oír la historia después de nacer (DeCasper y Spence, 1986). Diecisésis mujeres embarazadas leyeron *The Cat in the Hat* a sus bebés dos veces al día durante las últimas seis semanas de embarazo. Cuando los bebés nacían sus madres les leían *The Cat in the Hat* o una historia con un ritmo y una rima diferentes *The King, the Mice, and the Cheese* (*El rey, el ratón y el queso*). Los bebés chupaban el *chupete* de manera diferente cuando las madres leían las dos historias, sugiriendo que los bebés reconocían el patrón y el tono de *The Cat in the Hat* (véase la Figura 5.20). Este estudio ilustra que el cerebro de un bebé tiene una habilidad notable para aprender incluso antes de nacer y refleja la ingenuidad de los investigadores al evaluar el desarrollo.

Un estudio reciente examinó la habilidad de los fetos humanos para reconocer la voz de su propia madre (Kisilevsky y otros, 2003). Sesenta bebés a término (es decir, con 38,4 semanas de edad gestacional) se asignaron a una de dos condiciones en la cual fueron expuestos a unas grabaciones de sus madres o de una mujer extraña leyendo un pasaje. Los estímulos de voz se emitían a través de un altavoz situado justo encima del abdomen de la madre. El ritmo cardíaco monitorizado del feto aumentaba en respuesta a la voz de la madre y disminuía en respuesta a la voz extraña. Este descubrimiento indica que la experiencia influye en el procesamiento de la voz del feto.

Los cambios en la audición durante la primera infancia implican la percepción del volumen, gravedad y localización del sonido. Inmediatamente después de nacer, los bebés no pueden oír sonidos suaves tan bien como los adultos, un estímulo



a)



b)

FIGURA 5.20 Escuchando en el vientre materno

- a) Madres embarazadas leen *The Cat in the Hat* (*El gato en el sombrero*) a sus bebés durante los últimos meses de embarazo.
- b) cuando nacen, los bebés prefieren escuchar la grabación de sus madres leyendo *The Cat in the Hat*, teniendo como evidencia la succión del chupete que producía esta grabación en lugar de otra historia como *The King, the Mice y the Cheese* (*El rey, el ratón y el queso*).

debe ser más alto para ser apreciado por un recién nacido que por un adulto (Trehab y otros, 1991). Por ejemplo, un adulto puede oír un susurro desde 12 o 15 centímetros, pero un recién nacido requiere que el sonido se acerque más al nivel de una conversación normal para poder oírlo a esa distancia. Los bebés también son menos sensibles a la gravedad de un sonido que los adultos. La gravedad es la percepción de la frecuencia de un sonido. Una voz soprano es muy grave y un contrabajo es poco grave. Los bebés son menos sensibles a los sonidos bajos y son más sensibles a los sonidos graves (Aslin, Jusczyk y Pisoni, 1998). A los dos años, los niños han mejorado considerablemente su habilidad para distinguir sonidos con diferente gravedad. Es importante ser capaces de localizar los sonidos, detectar su origen. Los recién nacidos pueden determinar la localización general de donde proviene un sonido, pero a los seis meses son ya más expertos en localizarlos. Esta habilidad continúa mejorando durante el segundo año (Litovsky y Ashmead, 1997; Morrongiello, Fenwick y Chance, 1990).

Los recién nacidos son especialmente sensibles a los sonidos de la voz humana. Sucionarán más rápido dependiendo de si oyen un sonido u otro. Su succión indica que ellos prefieren una grabación de la voz de su madre que la voz de una mujer desconocida, la lengua materna de su madre que una lengua extranjera y la música clásica de Beethoven a la música rock de Aerosmith (Flohr y otros, 2001; Spence y DeGasper, 1987).

Tacto y dolor ¿Responden los recién nacidos al tacto? ¿Pueden sentir dolor?

Los recién nacidos responden al contacto. Una caricia en la mejilla produce que el niño gire la cabeza, mientras que una caricia en los labios produce un movimiento de succión.

Una habilidad importante que se desarrolla durante la infancia es conectar la información de la visión con la información del tacto. Los niños de un año pueden hacer esto claramente, y parece que los bebés de 6 meses también pueden (Acredolo y Hake, 1982). Si los bebés más pequeños pueden coordinar la visión y el tacto está todavía por determinar.

Si tienes un hijo y necesitas considerar si debes realizarle una circuncisión, la cuestión de la percepción del dolor del bebé probablemente te preocupará. La circuncisión normalmente se practica a los niños 3 días después del nacimiento. ¿Experimentará nuestro hijo el dolor si es circuncidado con 3 días de edad? En la investigación de Megan Gunnar y sus colegas (1987), se descubrió que los niños recién nacidos lloraban intensamente durante la circuncisión. Los niños circuncidados mostraban una fuerza y una habilidad asombrosa para sobreponerse. Varios minutos después de la intervención, el bebé puede comer e interactuar de una forma normal con su madre. Y, si se le permite, el niño recién circuncidado cae



FIGURA 5.21 La preferencia de los recién nacidos por las gasas impregnadas con el olor del pecho de su madre
En el experimento de MacFarlane (1975), los bebés de 6 días preferían las gasas con el olor del pecho de su madre en lugar de una gasa limpia que nunca se había usado. Sin embargo, un bebé de 2 días no mostraba ninguna preferencia. Esto indica que esta preferencia por el olor requiere varios días de experiencia para desarrollarse.

en un profundo sueño, que parece servir como mecanismo de recuperación.

Durante muchos años, los médicos han llevado a cabo las operaciones a los recién nacidos sin anestesia. Esta práctica médica se aceptaba por los peligros de la anestesia y la suposición de que los recién nacidos no sufrían dolor. Recientemente, a medida que los investigadores se han ido convenciendo de que los recién nacidos sienten dolor, la práctica de las operaciones sin anestesia con recién nacidos ha sido cuestionada. Hoy en día se utiliza anestesia en algunas circuncisiones.

Olfato Al igual que los otros sentidos, la mayoría de las investigaciones sobre los cambios evolutivos en el olfato se centran en la primera infancia y en ancianos. Los recién nacidos pueden diferenciar olores. Por ejemplo, por la expresión de su cara, parecen indicar que a ellos les gusta el olor de la vainilla y las fresas y que no les gusta el olor de los huevos podridos y el pescado (Steiner, 1979). En una investigación, bebés de seis días que tomaban el pecho mostraban una clara preferencia por el olor de las gasas impregnadas del olor del pecho de sus madres (MacFarlane, 1975) (véase la

Figura 5.21). Sin embargo, con sólo dos días no mostraban esta preferencia (comparando con una gasa limpia), esto indica que se requieren varios días de experiencia para reconocer este olor.

Gusto La sensibilidad al gusto puede presentarse antes del nacimiento. Cuando se añadía sacarina en el fluido amniótico de un feto cercano al nacimiento, el feto tragaba más (Windle, 1940). En un estudio, incluso con sólo dos horas de vida, los bebés pueden cambiar las expresiones de la cara cuando prueban soluciones dulces, saladas y amargas (Rosenstein y Oster, 1988) (véase la Figura 5.22). Aproximadamente a los 4 meses, los bebés comienzan a preferir los sabores salados, a los que se ha descubierto que los recién nacidos son reacios (Harris, Thomas y Booth, 1990).

Percepción intermodal

Imagínate a ti mismo jugando al tenis o al baloncesto. Experimentas muchos *inputs* visuales: la pelota yendo y viniendo, otros jugadores moviéndose y demás. Sin embargo, también experimentas muchos *inputs* auditivos: el sonido de la pelota



FIGURA 5.22 Expresiones faciales de los recién nacidos en respuesta a los sabores básicos

La expresión facial obtenida de a) una solución dulce, b) una solución salada y c) una solución amarga.

botando o siendo golpeada, los quejidos y los gemidos. Existe una buena correspondencia entre la mayor parte de la información auditiva y visual: cuando ves la pelota botando, oyes el sonido del bote; cuando un jugador golpea la pelota, oyes un quejido.

Vivimos en un mundo donde los objetos y los eventos pueden ser vistos, oídos y sentidos. Cuando observadores maduros miran y escuchan un evento de forma simultánea, experimentan un episodio unitario. Todo esto es tan común que parece obvio mencionarlo, pero considera la tarea de un bebé con poca práctica en percepción. ¿Pueden unir la visión y los sonidos de forma tan precisa como un adulto?

La **percepción intermodal** es la habilidad de relacionar e integrar información de dos o más modalidades sensoriales, como la visión y la audición. Para evaluar la percepción sensorial, Elizabeth Spelke (1979) mostró a bebés de 4 meses dos películas simultáneamente. En cada película, un cachorro saltaba arriba y abajo, pero en una de las películas la banda sonora se combinaba con los movimientos del cachorro; en la otra película, no. Midiendo la mirada del bebé, Spelke descubrió que los bebés miraban durante más tiempo al cachorro cuyas acciones estaban sincronizadas con la banda sonora, sugiriendo que los niños reconocen la correspondencia visual—sonora—. Los bebés más pequeños también pueden coordinar la información visual—sonora, que tiene que ver con las personas—. En un estudio, bebés de tan sólo 3 meses y medio miraban a sus madres durante más tiempo cuando a la vez oían su voz y del mismo modo a sus padres durante más tiempo cuando también oían su voz a la vez (Spelke y Owsley, 1979).

¿Pueden estar coordinadas las relaciones auditivas-visuales incluso en los recién nacidos? Estos giran sus ojos y la cabeza hacia el sonido de una voz o un ruido, cuando el sonido se mantiene durante varios segundos (Clifton y otros, 1981), pero el recién nacido puede localizar un sonido y mirar a un objeto sólo de una forma rudimentaria (Bechtold, Bushnell y Salapatek, 1979). La mejora en la agudeza visual-auditiva probablemente requiere una formación a través de la experiencia con estímulos visuales y auditivos. No obstante, aunque a un nivel bastante rudimentario, la percepción auditiva y visual intersensorial parece estar presente en el nacimiento, probablemente con un valor evolutivo.

En resumen, las formas exploratorias rudimentarias de la percepción intersensorial existe en los recién nacidos. Estas formas exploratorias de percepción intersensorial se forman mediante la experiencia durante el primer año de vida (Lewkowicz, 2003). Durante los primeros seis meses los bebés tienen dificultades para formar representaciones mentales que conecten los *inputs* sensoriales de los diferentes medios, pero en la segunda mitad del primer año muestran una habilidad creciente para hacer estas conexiones mentales. Por tanto, los bebés vienen al mundo con algunas habilidades innatas para percibir las relaciones entre las modalidades sensoriales, pero sus habilidades intersensoriales mejoran considerablemente a través de la experiencia (Banks, 2005). Como en todos los aspectos del desarrollo, en el desarrollo perceptivo, la naturaleza y el medio interactúan y cooperan (Condry, Smith y Spelke, 2001; Lickliter y Bahrick, 2000).

Coordinación perceptivo-motriz

Al llegar al final de este capítulo, volvemos a un tema importante: la coordinación perceptivo-motriz. La distinción entre percibir y hacer ha sido una tradición aceptada con el tiempo en psicología. Sin embargo, varios expertos sobre el desarrollo perceptivo y motor cuestionan esta suposición (Bertenthal, 2005; Gibson, 2001; Keen, 2005; Thelen y Whitmeyer, 2005). El avance fundamental de la investigación en el modelo de los sistemas dinámicos de Esther Thelen es explorar cómo las personas asocian los comportamientos motores con la percepción y la actuación. El tema fundamental del acercamiento ecológico de Eleanor y James J. Gibson es descubrir cómo la percepción guía la acción. La percepción puede guiar la acción

y la acción puede guiar la percepción. Sólo por los movimientos de los ojos, la cabeza, las manos y los brazos y por moverse de un lugar a otro puede un individuo experimentar completamente su entorno y aprender cómo adaptarse a él de forma efectiva. La percepción y la acción están coordinadas.

Los bebés están continuamente coordinando sus movimientos con la información perceptiva actual para aprender cómo mantener el equilibrio, alcanzar objetos en el espacio y moverse por varias superficies y terrenos (Thelen, 2000; Thelen y Whitmeyer, 2005). Los bebés están motivados a moverse por lo que perciben. Considera la visión de un objeto atractivo al otro lado de la habitación. En esta situación, los bebés pueden percibir el estado actual de su cuerpo y aprender cómo utilizar sus miembros para alcanzar el objeto. Aunque sus movimientos al principio son raros y no están coordinados, los bebés aprenden pronto a seleccionar patrones que son apropiados para alcanzar sus objetivos.

De igual forma es importante la otra parte de la coordinación de percepción y acción. Es decir, la acción educa a la percepción. Por ejemplo, mirar un objeto mientras los explora manualmente ayuda a los bebés a discriminar visualmente sus propiedades de textura, tamaño y dureza. La locomoción en el entorno enseña a los bebés sobre la apariencia de los objetos y de la gente desde diferentes perspectivas, o si una superficie soportará su peso. Los individuos perciben para moverse y se mueven para percibir. El desarrollo perceptivo y motor no ocurre de forma aislada uno del otro, sino que están asociados (Bornstein, Arterberry y Mash, 2005; Thelen y Whitmeyer, 2005).

Revisa y reflexiona: Objetivo de aprendizaje 3

3 Explicar el desarrollo sensorial y perceptivo durante la primera infancia

REVISA

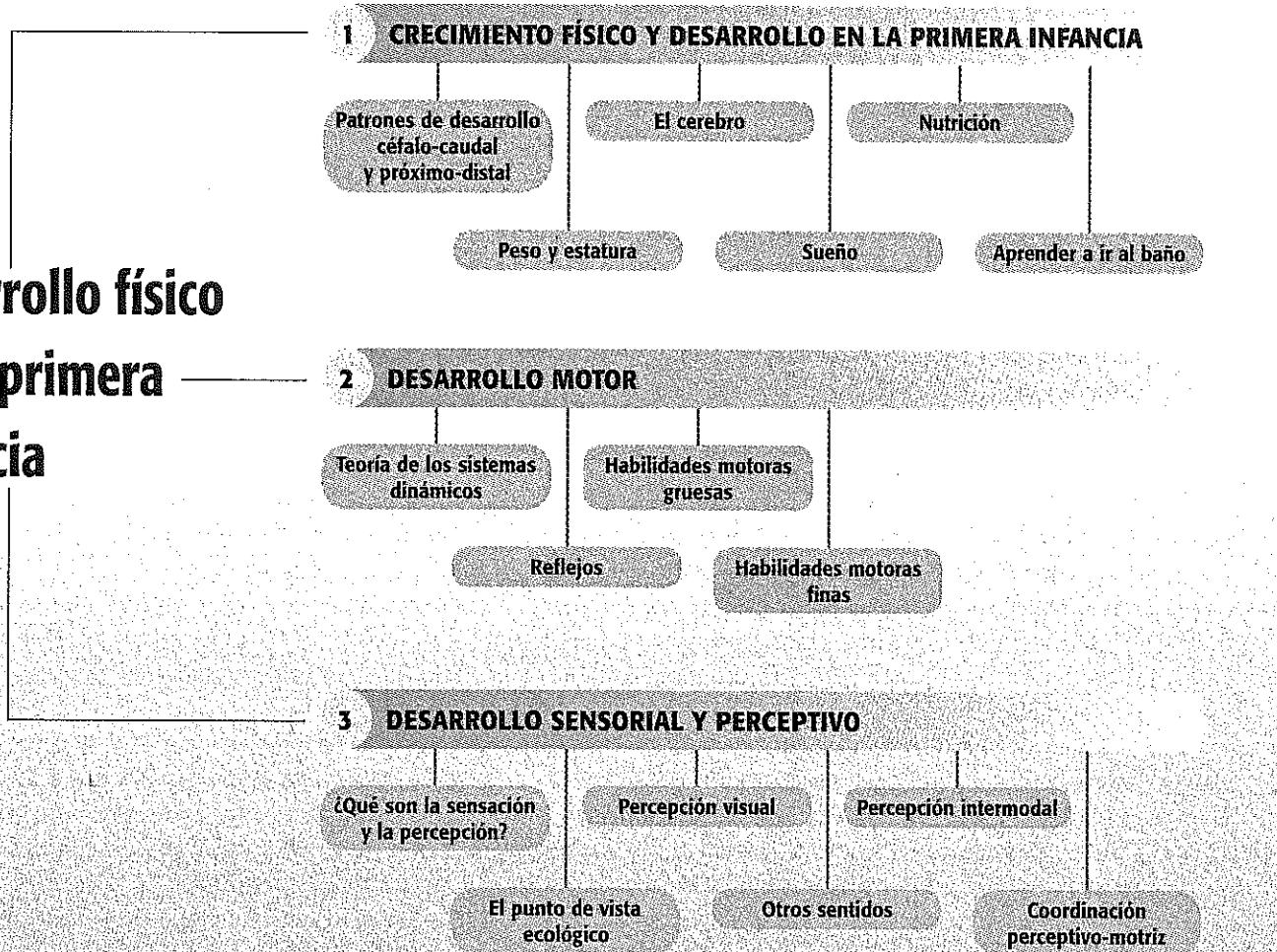
- ¿Qué es percepción y sensación?
- ¿Qué es el punto de vista ecológico?
- ¿Cómo se desarrolla la percepción visual en la primera infancia?
- ¿Cómo se desarrolla el oído, el tacto y el dolor, el olfato y el gusto en la primera infancia?
- ¿Qué es la percepción intermodal?
- ¿Cómo están asociados el desarrollo perceptivo y motor?

REFLEXIONA

- ¿Cuánta estimulación sensorial deberían proporcionar los cuidadores a los niños: poca o mucha? ¿Se podría dar a un bebé demasiada estimulación sensorial? Explícalo.

Alcanza tus objetivos de aprendizaje

Desarrollo físico en la primera infancia



Resumen

1 Objetivo de aprendizaje 1: Analizar el crecimiento y el desarrollo físico en la primera infancia

- El patrón céfalo-caudal es la secuencia según la cual se produce el crecimiento de arriba abajo. El patrón próximo-distal es la secuencia según la cual el crecimiento comienza desde el centro del cuerpo y se mueve hacia las extremidades.
- El recién nacido de media en Estados Unidos mide 50 centímetros y pesa 3 kilos. Los bebés crecen aproximadamente 2,5 cm al mes durante el primer año y casi triplican su peso para su primer cumpleaños. El índice de crecimiento se ralentiza durante el segundo año.
- Uno de los cambios cerebrales más importantes que se produce en los primeros dos años de vida es el aumento de las conexiones de dendritas. La mielinización, que aumenta la velocidad de conducción de los impulsos

nerviosos, continúa durante la primera infancia e incluso hasta la adolescencia. El córtex cerebral tiene dos hemisferios (izquierdo y derecho). La lateralización se refiere a la especialización de funciones en un hemisferio o el otro. La investigación con animales sugiere que el entorno juega un papel fundamental en el desarrollo temprano del cerebro. Las conexiones neuronales se forman pronto en la vida de un bebé. Antes de nacer, los genes fundamentalmente dirigen a las neuronas a diferentes localizaciones. Después del nacimiento, la cantidad de imágenes, sonidos, olores, caricias, palabras y contacto visual ayuda a que las conexiones neuronales del cerebro tomen forma.

- Los recién nacidos duermen de 16 a 17 horas al día. A los 4 meses, muchos bebés americanos se aproximan a los patrones de sueño adultos. El sueño REM (durante el cual se producen los sueños) ocurre mucho más en la

infancia temprana que en el desarrollo posterior. Los preparativos del sueño a menudo varían entre las diferentes culturas. En América, es más común dormir solo que en cualquier otra cultura. Algunos expertos creen que dormir acompañado puede producir el síndrome de la muerte súbita del bebé, una condición que se produce cuando un bebé deja de respirar repentinamente mientras duerme y muere sin causa aparente.

- Los bebés necesitan consumir aproximadamente 100 calorías al día por cada kilo de peso. Cada vez es mayor el consenso sobre que la leche materna es mejor que el biberón. Casos severos de malnutrición infantil están aún presentes en muchas partes del mundo. Existe una especial preocupación sobre el destete temprano en los países pobres.
- En Estados Unidos se espera que los niños aprendan a ir al baño a los 3 años. El entrenamiento para ir al baño debe llevarse a cabo de forma relajada y con apoyo.

2 Objetivo de aprendizaje 2: Describir el desarrollo motor de los niños

- El estudio sobre el desarrollo motor ha experimentado un nuevo despertar en los últimos años. Mucho de este interés es captado por la teoría de los sistemas dinámicos de Thelen, que intenta explicar cómo los comportamientos motores se acoplan para percibir y actuar. La percepción y la acción se adaptan. De acuerdo con esta teoría las habilidades motoras son el resultado de muchos factores convergentes, como el desarrollo del sistema nervioso, las propiedades físicas del cuerpo y su capacidad de movimiento, el objeto que el niño está motivado a alcanzar y el apoyo del entorno para ejercer esta habilidad. En la visión de los sistemas dinámicos, el desarrollo motor es mucho más complejo que el efecto de la herencia genética.
- Los reflejos, movimientos automáticos, dirigen el comportamiento del recién nacido. Esto incluye la succión, el giro de cabeza y el reflejo de Moro, que suele desaparecer después de tres o cuatro meses. Para los bebés, la succión es especialmente importante porque les proporciona la forma de obtener su alimento.
- Las habilidades motoras gruesas implican una gran cantidad de actividades. Las habilidades claves desarrolladas durante la infancia incluyen el control de la postura y aprender a andar. Varios hitos motores gruesos son alcanzados en la infancia, aunque el mes en que se producen estos hitos puede variar de dos a cuatro meses, especialmente en los bebés mayores. Aunque los bebés normalmente aprenden a andar antes de su primer cumpleaños, los procesos neuronales que permiten que inicie la marcha comienzan antes.
- Las habilidades motoras finas implican la realización de los movimientos delicados. Los primeros alcances y agarraderas representan logros significativos y esto se perfecciona más durante los primeros dos años de vida.

3 Objetivo de aprendizaje 3: Explicar el desarrollo sensorial y perceptivo durante la primera infancia

- La sensación se produce cuando la información interactúa con los receptores sensoriales. La percepción es la interpretación de lo que se siente.
- El punto de vista ecológico de los Gibson afirma que percibimos directamente información del entorno para interactuar y adaptarnos a él. La accesibilidad nos proporciona oportunidades para la interacción con los objetos para llevar a cabo actividades funcionales.
- Los investigadores han desarrollado varios métodos para evaluar la percepción de los bebés, incluyendo el método de preferencia visual (que Fantz utilizó para determinar el interés de los bebés para mirar muestras con dibujos en lugar de muestras sin dibujos), la habituación y deshabitación y el seguimiento de una trayectoria. La actividad visual de los bebés aumenta enormemente durante el primer año de vida. En la visión en color, los recién nacidos pueden distinguir el verde y el rojo. Las funciones de receptores sensibles a los tres colores como la de los adultos está presente a los 2 meses de vida. Los bebés más jóvenes escanean las caras humanas de forma sistemática. A los tres meses, los bebés muestran constancia de forma y de tamaño. A medida que se desarrolla la percepción visual, los bebés desarrollan expectativas visuales. En el estudio clásico de Gibson y Walk, los bebés de tan solo seis meses mostraban percepción de profundidad. El gateo estaba relacionado con las decisiones que los bebés tomaban en el abismo visual.
- El feto puede oír varias semanas antes del nacimiento. Inmediatamente después de nacer, los recién nacidos pueden oír, pero su umbral de audición es mayor que el de los adultos. Los cambios evolutivos en la percepción del volumen, el grado y la localización del sonido se producen durante la infancia. Los recién nacidos pueden responder al tacto y pueden sentir dolor. Los recién nacidos pueden diferenciar los olores y la sensibilidad a los sabores puede estar presente antes del nacimiento.
- Los bebés de tan solo dos meses tienen percepción intermodal, la habilidad de relacionar e integrar información de dos o más modalidades sensoriales. Formas rudimentarias y preliminares de percepción intermodal están presentes en los recién nacidos y se perfilan durante el primer año de vida.
- La percepción y la acción a menudo no están aisladas sino que se asocian. Los individuos perciben para poder moverse y se mueven para percibir.

