



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

que les cubrían el pelo y parte de la frente. Con los pañuelos puestos, los recién nacidos ya no podían distinguir a su madre de una extraña.

Lo que sugiere el estudio de Pascalis *et al.*, es que el reconocimiento que tiene el recién nacido de su madre no se basa en los detalles internos de la cara sino que parece basarse en la información periférica, como, por ejemplo, la línea del pelo y la forma de la cabeza. El reconocimiento temprano de la madre, como el interés temprano en estímulos con forma de cara, aún no está perfeccionado y resulta limitado en comparación con la percepción de la cara por parte de niños mayores. Sin embargo, las investigaciones recientes sugieren que los recién nacidos responden más a las caras de lo que los psicólogos habían creído. Y esta respuesta temprana parece conducir claramente a la importante tarea de formar vínculos emocionales con los demás.

LOS OBJETOS Y SUS PROPIEDADES

La capacidad de los bebés para apreciar las relaciones entre los elementos visuales —por ejemplo, líneas, ángulos, límites— es importante para su percepción de los objetos que pueblan el mundo. Pero el conocimiento de los objetos implica más que la capacidad de percibir como las partes se ensamblan para formar un todo. En esta sección comentaremos algunos otros aspectos de la percepción de los objetos que surge durante la infancia.

Las constantes

Cuando un objeto se aleja de nosotros, su imagen en el ojo disminuye. Pero el objeto continua pareciendo de la misma medida, al menos hasta un cierto punto. Por ejemplo, un niño de pie frente a ti parece más bajo que un adulto que está de pie al otro lado de la calle, aunque el niño forme una imagen más grande en tus ojos que el adulto. Este fenómeno se llama **constancia del tamaño**.

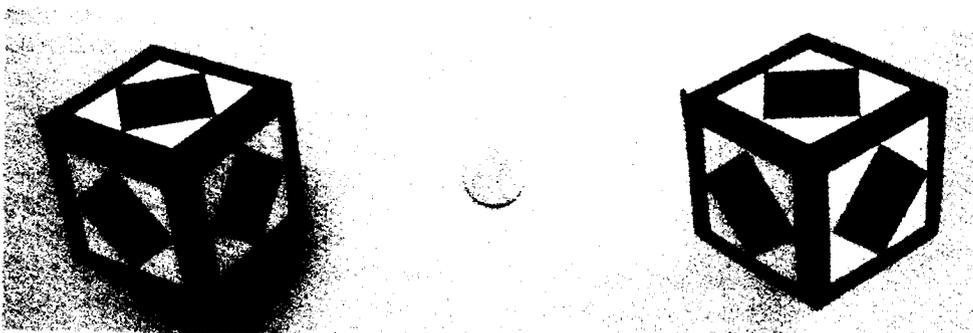
Los objetos también cambian aparentemente su forma cuando giran o nos movemos a su alrededor. **La constancia de la forma** se refiere a la estabilidad de nuestra percepción frente a los cambios en la forma de la imagen en el ojo. Los objetos del mundo también cambian continuamente en cuanto a la luminosidad. Sin embargo, un vestido oscuro continúa viéndose oscuro tanto si está suavemente iluminado como si queda brillantemente iluminado por la luz del día. Éste es el fenómeno llamado **constancia de luminosidad**. Finalmente, la **constancia del color** se refiere a la percepción de un color como el mismo a pesar de los cambios en el tono de la luz (por ejemplo, la luz fluorescente de una tienda por oposición a la luz del sol).

Las constancias visuales son importantes porque hacen referencia a la cuestión de la estabilidad del mundo para el niño. Después de todo, si estas constantes estuvieran ausentes, cada vez que un niño viera un objeto a una distancia diferente, o en una orientación distinta, o con una luz diferente, aparecería como un objeto distinto. En lugar de una única madre, el bebé podría percibir una madre diferente cada vez que la viera desde un ángulo diferente.

Consideremos la constancia del tamaño. Una forma de comprobar la constancia de tamaño en los bebés muy pequeños se muestra en la figura 7.11 (Slater, Mattock y Brown, 1990). Los estímulos son dos cubos, uno de doble tamaño que el otro. El



a)



b)

FIG. 7.11. *Procedimiento para comprobar la constancia de tamaño en los recién nacidos. La parte superior a) muestra la disposición del experimento, y la inferior b) muestra los estímulos para las pruebas.* De «Size Constancy at Birth: Newborn Infants' Responses to Retinal and Real Size», de A. Slater, A. Mattock y E. Brown, 1990. *Journal of Experimental Child Psychology*, 49, pp. 317 y 318. Copyright 1990 de Academic Press. Impreso con permiso.

bebé recibe primero una serie de pruebas de familiarización en las que se le presenta uno de los cubos a diferentes distancias. Por ejemplo, un bebé podría ver el cubo pequeño a una distancia de 23 cm, después a 53 cm, luego a 38 cm, etc. Dado que tanto la distancia como el tamaño de la imagen de la retina varían de prueba en prueba, el único elemento constante es el tamaño real del cubo. Las pruebas siguen en la fase de familiarización. Después se presentan ambos cubos de forma simultánea, pero a distancias diferentes, el mayor dos veces más lejos que el pequeño. Lo interesante es ver si el bebé muestra una preferencia mirando más tiempo a uno de los dos cubos.

Antes de describir los descubrimientos, vale la pena tomarse un momento para recapitular sobre la lógica del experimento. ¿Por qué habría de mostrar el bebé una preferencia? La imagen de la retina no puede ser la base para una preferencia, pues los dos cubos, tal como ilustra la figura 7.11.b, proyectan el mismo tamaño de imagen. El bebé no ha observado antes las distancias de visión; en consecuencia, no hay razón para pensar que la distancia sea importante. Por otra parte, uno de los cubos es familiar y el otro es nuevo y por lo tanto habríamos de observar una preferencia basada en la familiaridad relativa. Obsérvese, sin embargo, que el cubo pequeño sólo resultará familiar si el bebé ha sido capaz de percibir su tamaño constante durante las pruebas de familiarización. Si en cambio se percibe el tamaño como algo que cambia cada vez que se cambia la distancia, ambos cubos aparecerán como nuevos en las pruebas finales.

De hecho, todos los recién nacidos sometidos a la prueba miraron significativamente más rato el mayor de los cubos. Esto nos indica que podían ver una diferencia entre los dos cubos a pesar de las imágenes retinales equivalentes. Y la preferencia por el estímulo nuevo sugiere que realmente encontraban familiar el cubo pequeño y, en consecuencia, menos interesante. Como se ha indicado, esto sólo puede ser así si percibían la constancia de tamaño a través de las presentaciones.

Este estudio sugiere, pues, que en el momento del nacimiento existe una cierta constancia de tamaño. También hay pruebas, basadas en una metodología similar, para un cierto grado de constancia de la forma en el momento del nacimiento (Slater y Morison, 1985). Es importante observar, sin embargo que «una cierta constancia» no es una constancia total. Tanto la constancia de tamaño como de forma son más fuertes y de más fácil demostración a los 3 o 4 meses de edad que en los recién nacidos. Más aún, la capacidad de juzgar el tamaño de los objetos en una distancia variable aumenta hasta como mínimo los 10 u 11 años de edad (Day, 1987). Como consecuencia, la constancia, como otros logros perceptivos, no es una cuestión de todo o nada.

Hasta el día de hoy no ha habido demostración de que las otras formas de constancia que identificamos —constancia de luminosidad y constancia de color— estén presentes en el nacimiento. La constancia de luminosidad, sin embargo, es evidente ya a las 7 semanas para objetos que no sean demasiado pequeños (Dannemiller, 1985), y un cierto grado de constancia de color existe a los 4 meses de edad (Dannemiller y Hanko, 1987).

Continuidad de los objetos

Nuestro conocimiento sobre los objetos se extiende más allá de las diversas constancias. Dado que comprendemos los principios de solidez y continuidad, vemos los objetos como continuos y como un todo incluso cuando nuestra visión resulta parcialmente bloqueada. Por ejemplo, cuando una persona está de pie frente a una mesa, impidiéndonos ver la sección media de la mesa, inferimos naturalmente que los dos extremos de la mesa están conectados. En cierto sentido, percibimos la mesa como un todo. ¿Perciben los bebés los objetos como continuos y totales cuando no pueden verlos en su totalidad, si otros objetos se lo impiden?

En un conjunto de experimentos, bebés de 4 meses de edad vieron un objeto parcialmente cubierto hasta que declinó su interés; por ejemplo, una barra larga par-

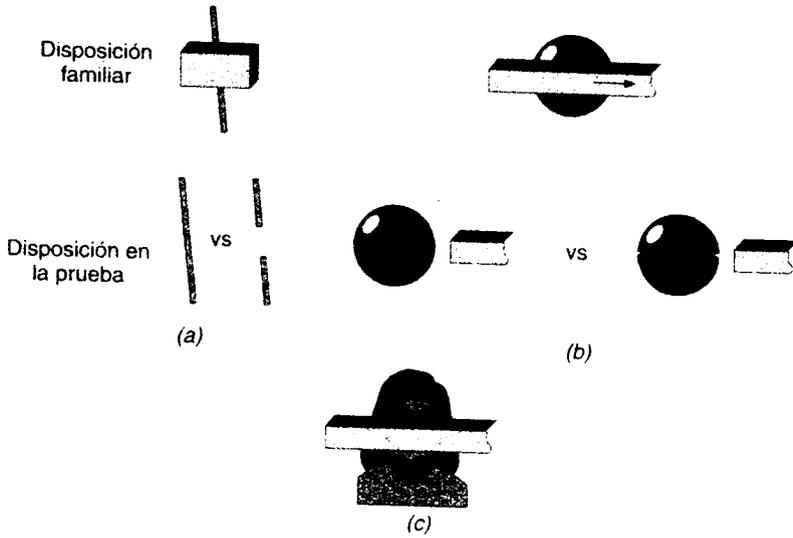


FIG. 7.12. Algunos dibujos utilizados para estudiar la percepción de los objetos en los bebés. De «Perception of Unity, Persistence, and Identity: Thoughts on Infants' Conceptions of Objects», de E. S. Spelke, 1985. En J. Mehier y R. Fox (eds.), *Neonate Cognition: Beyond the Blooming Buzzing Confusion* (figuras 6.1, 6.2 y 6.3, pp. 91-93). Hillsdale, NJ, Erlbaum. Copyright 1985 de Lawrence Erlbaum Associates. Reproducido previo permiso.

cialmente escondida por un bloque, como se muestra en la parte superior de la figura 7.12.a. A continuación los investigadores les mostraron una barra continua junto a dos trozos de barra, idénticos a los que podían ver con el bloque. Presumiblemente, si los bebés hubieran considerado antes que la barra era continua, habrían mirado más rato a los dos trozos separados que a la barra continua más «normal». No lo hicieron, lo que sugiere que no habían percibido la barra de detrás del bloque como un todo (Spelke, 1985).

En una variación de este procedimiento los bebés vieron a una barra apartarse de frente a una esfera a la que había impedido ver parcialmente, como se ilustra en la parte superior de la figura 7.12.b. El movimiento de la barra revelaba la existencia o bien de una esfera completa o bien de dos partes de esfera separadas (parte inferior de la figura 7.12.b). Una vez más, los bebés no prestaron especial atención a las dos partes separadas. Los investigadores intentaron con diversos dibujos —incluyendo una cara, como se muestra en la figura 7.12.c— pero no tuvieron éxito en demostrar que los niños pudieran inferir más cosas sobre los objetos que aquello que podían ver (Kellman y Spelke, 1983).

Estos resultados parecen curiosos. ¿Es posible que, por ejemplo, los bebés vean a las personas como si estuvieran cortadas en trozos cuando están detrás de una mesa? Probablemente no. En todos estos estudios, el objeto parcialmente escondido estaba inmóvil, y el bebé también. En el mundo real, cuando vemos un objeto parcialmente tapado por otro, nuestro propio movimiento produce más desplazamiento en el objeto más cerca que en los «trozos» del objeto más lejano. Esto es una

clave de que el objeto tapado es continuo. Además, el propio objeto puede moverse, proporcionando otra clave. De hecho, cuando los niños pueden ver, por ejemplo, una esfera que se mueve detrás de una barra (es decir, las dos partes de la esfera que se mueven simultáneamente), miran después a las partes separadas de la esfera como pensando que no las habían visto antes. En estas condiciones, los niños aparentemente perciben la esfera en movimiento como un todo (Kellman, 1996; Spelke 1988). Cuando se da el movimiento y otros indicios óptimos, bebés de tan sólo dos meses pueden percibir la continuidad de objetos parcialmente visibles (Johnson, 1997; Johnson y Aslin, 1995). Los recién nacidos, sin embargo, no pueden hacerlo, lo que sugiere que puede ser necesaria una cierta experiencia para este logro (Slater *et al.*, 1994, 1996).

Basándose en diversos experimentos del tipo descrito, Spelke considera que los niños en los primeros meses de vida comprenden la continuidad de un objeto, además de algunas otras propiedades de los mismos. Sin embargo, no comprenden otras propiedades (como el efecto de la gravedad) hasta el segundo año de vida (Spelke, 1991; Spelke y Hermer, 1996; Spelke *et al.*, 1992). Estas ideas son controvertidas (en el sentido de que otros investigadores creen que las criaturas tienen sólo una comprensión mínima de la continuidad y otras propiedades) y requieren nuevas investigaciones. Volveremos a este tema de lo que saben los niños sobre los objetos en el capítulo 8.

LA PERCEPCIÓN ESPACIAL

Hasta ahora, hemos considerado las capacidades perceptivas fundamentales del niño y su percepción de los modelos y objetos. El mundo visual, sin embargo, está formado por múltiples objetos, un paisaje de objetos y acontecimientos que mantienen entre sí unas relaciones espaciales específicas (Gibson, 1988). Para comprender más la forma en que el niño percibe este mundo tan rico, hemos de considerar las cuestiones referentes a la profundidad y la percepción espacial.

Profundidad y distancia

Cuando los niños adquieren la capacidad de moverse, también desarrollan la habilidad de meterse en problemas. Un problema potencial es que pueden caerse por los bordes si no son capaces de percibir dónde termina la superficie que los soporta. Eleanor Gibson y Richard Walk (1960) fueron los primeros en examinar la percepción de la profundidad utilizando un instrumento único llamado *abismo visual*, mostrado en la figura 7.13.

El abismo visual consiste en una hoja transparente de plástico sobre la que el niño puede gatear. Justamente debajo de la superficie transparente, en una parte, hay colocada una tela estampada. Bajo la otra parte está la misma tela, pero bastantes centímetros por debajo de la superficie transparente. Se colocó a niños capaces de gatear en una pequeña plataforma justo al lado del límite entre la zona «segura» y la «profunda». Aunque sus madres les llamaban a través del lado profundo, los bebés no querían cruzar, aparentemente porque percibían la profundidad y el peligro. Investigaciones posteriores han confirmado la pauta identificada por Gibson y Walk.

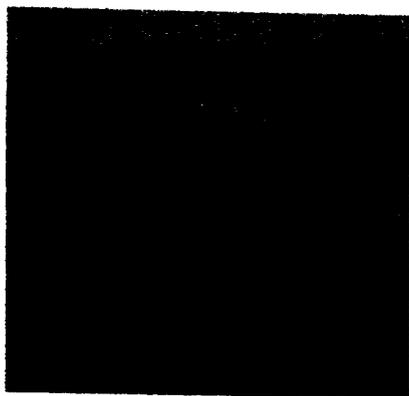


FIG. 7.13. Aproximadamente en la época en que el bebé desarrolla la habilidad de gatear se convierte en temeroso de las alturas como demuestra en su renuencia a cruzar un abismo visual.

La mayoría de los bebés suficientemente mayores como para ser sometidos a la prueba evitan el lado profundo, y hacia los 9 o 10 meses de edad, la respuesta evitándolo resulta bastante fuerte (Bertenthal, Campos y Kermoian, 1994).

¿Cuándo se desarrolla la capacidad de percibir la profundidad de la zona honda? Una aproximación curiosa a esta cuestión, que puede usarse con bebés demasiado pequeños para gatear, implica medir el ritmo de los latidos del corazón cuando el investigador los coloca en la superficie transparente del abismo visual en ambos lados, el lado profundo y el lado seguro. El ritmo cardíaco de bebés de 2 meses de edad se volvía más lento cuando se les colocaba en el lado profundo. Este descubrimiento nos indica que los bebés notan la diferencia y se interesan en ella. No hay pruebas, sin embargo, de que sientan miedo a la profundidad. Hacia los 9 meses la respuesta es bastante diferente. El ritmo del corazón aumenta, lo que sugiere que los bebés tienen miedo, y la mayoría no desean cruzar por el lado profundo (Campos, Bertenthal y Kermoian, 1992; Campos *et al.*, 1978).

El cambio de interés a miedo en la respuesta tiene lugar a partir de los 7 meses de edad. Es la época en que los bebés comienzan a responsabilizarse de sus propios movimientos, gateando o con andadores. Podrían estar relacionados los dos desarrollos, de hecho, varios tipos de pruebas sugieren que lo están (Campos *et al.*, 1992). Por ejemplo, hay una correlación entre la experiencia del gateo y el miedo a la profundidad: los bebés que han gateado más tiempo tienen mayores probabilidades de mostrar una respuesta de miedo al abismo visual. También hay pruebas experimentales para relacionarlo: los bebés que han utilizado andadores en los que podían moverse por su cuenta muestran la respuesta del miedo con anterioridad. Aparentemente ser capaz de moverse por su cuenta proporciona información sobre bajadas y caídas que no están al alcance de los bebés que no tienen movilidad.

¿Cómo pueden los bebés percibir la profundidad? Hay un cierto número de indicios perceptivos de la profundidad que los bebés podrían utilizar. Algunos de estos indicios reciben el nombre de **indicaciones gráficas**, pues es el tipo de información que puede proporcionar una imagen. Por ejemplo, las vías del tren parecen convergir en un punto en la distancia, y esta falta de paralelismo aparente crea una impresión

de profundidad. Los objetos que están más cerca pueden esconder objetos que están más lejos en la misma línea de visión (una moneda, sujeta en la posición adecuada, puede bloquear un objeto tan grande como la luna). Finalmente el tamaño relativo de los objetos proporciona una indicación de la distancia. Si vemos un dibujo en el que un perro es mayor que un coche, asumimos que el coche está más lejos, e incluso podemos jugar la distancia relativa de uno a otro porque sabemos el tamaño de coches y perros (recuérdese la constancia de tamaño).

Otro tipo de indicio son las **indicaciones cinéticas**, producidas por el movimiento del observador o de los objetos. Probablemente la indicación cinética más importante es el **paralaje de movimientos**. Cuando nos movemos, los objetos más cercanos parecen cambiar de posición más rápido que los objetos más lejanos; de forma similar, cuando dos objetos se mueven dentro de nuestro campo visual, el objeto más cercano parece moverse más rápido. (Puede verificarse este fenómeno moviendo la cabeza de un lado a otro y observando la apariencia de los objetos cercanos y lejanos.) Tales diferencias en el movimiento aparente proporcionan información respecto a la profundidad relativa.

Los objetos en movimiento proporcionan indicios adicionales cuando su movimiento los sitúa en curso de colisión con el observador. En esta situación, como el tamaño del objeto en el ojo aumenta, bloquea cada vez más el fondo y todas las partes del objeto aparecen de mayor tamaño. Se cierran los ojos cuando un objeto se aproxima de esta forma y lo mismo se ha descubierto que hacen los niños con tan sólo un mes de edad (Yonas, 1981).

La sensibilidad ante los diferentes indicios de profundidad se desarrolla a diferentes edades (Yonas y Owsley, 1987). Los bebés pueden hacer cierto uso de los indicios cinéticos de profundidad entre uno y tres meses de edad; la respuesta a indicios gráficos estáticos, sin embargo, no resulta evidente hasta los 6 o 7 meses. De forma similar, por medio de algunas pruebas sobre la conducta (por ejemplo, cerrar los ojos en respuesta a un objeto que se aproxima), la percepción de la profundidad está presente bastante pronto; por otras (por ejemplo, miedo ante el abismo visual) surge considerablemente más tarde. Vemos de nuevo que no hay una respuesta sencilla o simple ante la pregunta «cuándo» referente a la mayoría de los fenómenos del desarrollo del interés. La percepción de la profundidad es un logro gradual, más que algo instantáneo.

Siguiendo la huella de las localizaciones en el espacio

Veremos en el capítulo 13 que los bebés aprenden sólo gradualmente la distinción entre ellos mismos y el mundo externo de los objetos. En los primeros momentos del desarrollo, el bebé comprende el mundo de forma egocéntrica; es decir: la comprensión del espacio y los objetos va unida a las propias acciones y cuerpo del bebé. En consecuencia, si un bebé encuentra un objeto a su derecha, espera encontrarlo a la derecha de nuevo, incluso si cambia la orientación de su cuerpo. Gradualmente, los bebés aprenden a utilizar marcas estables en el entorno para encontrar objetos, porque esto proporciona indicios fiables que no cambian cuando el bebé se mueve de un sitio a otro (Piaget, 1954).

Un inteligente estudio de Linda Acredolo (1978) examinaba esta cuestión con niños de 6, 11 y 16 meses de edad. En la pared, a cada lado del niño, había una ven-

tana. Los niños aprendieron a girarse y mirar hacia una ventana —digamos la de la izquierda— donde se hacía aparecer una imagen atractiva. Para la mitad de los bebés, se situaba alrededor de la ventana una estrella de colores, que serviría de señal. El resto de los bebés carecía de referencia.

Cuando ya habían aprendido la respuesta de giro a la izquierda, se les giró la silla 180 grados. Ahora la respuesta correcta era un giro a la derecha. Si un bebé respondía con referencia únicamente a su propio cuerpo, continuaría mirando hacia la izquierda. Si utilizaba la señal, o si podía compensar el giro de su cuerpo, miraría hacia la derecha. Tanto si la referencia estaba presente como si no, los bebés de 6 meses de edad se volvieron hacia la izquierda, es decir, utilizaban sus cuerpos como referencia en vez de la señal. Los de 11 meses de edad tendían a volverse hacia la izquierda si no había señal alguna, pero eran capaces de basarse en ella, si la había, para responder. Finalmente, el grupo de mayor edad respondió correctamente tanto con señal como sin ella. En consecuencia, hubo una clara progresión con la edad en la capacidad para utilizar referencias externas para juzgar la localización espacial.

Hemos visto que un factor que influye en la forma cómo los niños responden ante la profundidad es la oportunidad de moverse por el entorno. Parece plausible que moverse por sí mismos podría también ayudar a los niños a mantener el vestigio de las localizaciones espaciales. Por lo contrario, al igual que los pasajeros de un coche, los bebés movidos pasivamente podrían no comprender cómo fueron a parar de un lugar a otro o las consecuencias espaciales de tal movimiento.

Parece ser que el movimiento producido por el propio sujeto facilita realmente la comprensión de las localizaciones. La realización de tareas como la utilizada por Acredolo (1978) resulta mejor cuando los niños se mueven por su cuenta que cuando se les mueve en el entorno de lo expuesto (Benson y Uzgirir, 1985). Los niños que han comenzado a gatear realizan mejor tales pruebas que los niños que aún no gatean (Bertenthal, Campos y Barrett, 1984).

Finalmente, los niños con discapacidades motoras con frecuencia presentan un retraso en el dominio de las tareas de realización espacial, aunque sus resultados sean equivalentes a los obtenidos por bebés sin tales discapacidades en otras pruebas cognitivas (Telzrow *et al.*, 1988). El control de los bebés sobre su propio movimiento a través del espacio tiene aparentemente un papel importante en su forma de entender el mundo espacial.

Recapitulación

Los recién nacidos pueden ver, aunque la agudeza visual no se aproxima a niveles adultos hasta aproximadamente los 12 meses de edad. Tanto la visión periférica como la visión del color, o la visión estereoscópica están presentes en los primeros meses de vida. Desde el nacimiento, los bebés muestran interés en el contraste visual que ofrecen los bordes claro-oscuros. Una interpretación de este interés es que los bebés tienen un programa innato para realizar actividades que estimulan sus centros visuales cerebrales. Hacia los 2 o 3 meses de edad, los bebés se muestran crecientemente interesados en los dibujos organizados y en las caras más que en simples detalles visuales y contrastes.

Durante la primera mitad de su vida, los bebés se vuelven bastante sensibles a las propiedades de los objetos. Son capaces de apreciar que un simple objeto ofrece muchas perspectivas visuales, como podemos ver por su capacidad de mantener la constancia de tamaño, forma, brillantez y color. Los bebés en los primeros 6 meses están aprendiendo también otras propiedades de los objetos tales como solidez y continuidad. Inicialmente, sin embargo, los niños no parecen inferir que un objeto parcialmente escondido desde su punto de vista es continuo y total a menos que puedan ver al objeto moverse.

Algunos estudios sobre cómo aprecian los bebés la disposición espacial ilustran diversos principios importantes. Los bebés se vuelven sensibles a diversos tipos de indicios que determinan la distancia de los objetos, siendo primero más efectivos los indicios cinéticos antes que los indicios gráficos estáticos. Aunque los bebés detectan la profundidad en un abismo visual hacia los 2 o 3 meses de edad, el miedo a la profundidad se desarrolla sólo aproximadamente cuando comienzan a gatear. Durante el primer medio año, los bebés organizan el espacio y los objetos que hay en él con referencia a su propio cuerpo. Posteriormente, pueden usar las marcas presentes en el campo visual. Esta realización les permite apreciar que los objetos ocupan una localización estable independiente de su propia actividad.

Percepción intermodal

Hasta ahora, hemos comentado los diversos modos perceptivos de forma separada. Pero, naturalmente, percibimos realmente la mayoría de los objetos, personas y acontecimientos de nuestro mundo a través de más de un modo. Un perro, por ejemplo, proporciona mucha información visual. El perro proporciona también información auditiva a través de sus ladridos, sus jadeos y moviéndose de un sitio a otro. El tacto podría proporcionar otro indicio cuando el perro nos roza discretamente una pierna. Lamentablemente, el perro puede estimular también otro modo perceptivo, el olfato, desde una distancia de bastantes centímetros. Aunque estos indicios perceptivos pueden a veces darse simultáneamente, es probable que pudiéramos notar la proximidad del perro con algunos nada más, quizá incluso con uno solo.

La forma en que el niño se da cuenta de que indicios que provienen de diferentes sentidos «van juntos» es algo que ha confundido a psicólogos y filósofos durante algún tiempo (Bushnell, 1994). Como hemos visto, Piaget (1952) sostenía que las modalidades sensoriales están separadas al nacer y que el bebé las integra sólo a través de la experiencia. Por ejemplo, el bebé puede relacionar tacto y visión sólo cuando aprende a mirar a los objetos al cogerlos con sus manos. Por el contrario, otros teóricos, como los Gibsons (por ejemplo, Gibson, 1988), han argumentado que desde el principio existe alguna coordinación de los sentidos. Como veremos, hay parte de verdad en ambas posiciones.

Los investigadores se han aproximado habitualmente al uso de las relaciones intermodales por parte de los niños en una o dos formas (Rose y Ruff, 1987). Muchos estudios se centran en cómo la exploración en un modo genera la exploración en un modo diferente. Otros estudios se centran en cómo el *input* de diferentes sentidos llega a indicar una única representación mental, cómo sabemos, por ejemplo, que una visión, tacto y olor específicos provienen del mismo perro.

RELACIONES EXPLORATORIAS INTERMODALES

Apreciamos la localización espacial de los objetos a través de muchos modos sensoriales: visión, audición, tacto y, a veces, incluso olfato. Los investigadores se han preguntado si los bebés nacen con un conocimiento del espacio utilizado por todos los diferentes modos sensoriales. Si es así, este conocimiento compartido podría proporcionar la base para la intercoordinación de los sentidos. Por ejemplo, se sabe adónde mirar cuando una persona dice tu nombre desde detrás, o desde el lado. ¿Hace lo mismo un bebé que no ha tenido oportunidad de asociar la localización sonora y la visual?

Como ya hemos mencionado, la respuesta es sí. Los recién nacidos vuelven los ojos y la cabeza hacia el sonido de una voz o un sonajero si el sonido continúa durante varios segundos (Ennouri y Bloch, 1996; Morrongiello *et al.*, 1994). Y la interrelación entre las modalidades sensoriales no está limitada a la visión y el sonido. Se recordará que uno de los reflejos primeros de los bebés implica girar la cabeza hacia la mejilla que es acariciada, acción exploratoria que ayuda al recién nacido a encontrar el pezón. Relaciones similares existen entre el olfato y la visión; observamos que un bebé de 6 días de edad se gira hacia el algodón que exuda el olor de la leche materna (MacFarlane, 1975).

Un ejemplo importante de las relaciones exploratorias entre las modalidades perceptivas es la relación entre la visión y la prensión. El intento del niño de alcanzar un sonajero que ve ilustra cómo la visión puede provocar exploraciones táctiles. Los bebés no alcanzan y cogen los objetos correctamente antes de los 4 o 5 meses de edad, pero mucho antes mueven los brazos en la dirección correcta, quizá ya desde el nacimiento (Von Hofsten, 1982; White, Castle y Held, 1964).

Tales relaciones entre las modalidades sensoriales están presentes en el nacimiento, presumiblemente porque tienen un valor evolutivo. Las llamamos *relaciones preparadas*, relaciones para las que el bebé está predispuestos por la biología, pero que pueden ser modificables por la experiencia. Una cierta capacidad de modificación es claramente necesaria de tal forma que las conexiones inicialmente toscas entre las modalidades perceptivas puedan aguzarse con la experiencia. Recuérdese la noción de recalibración introducida anteriormente. Si las relaciones entre los sentidos estuvieran fijadas en el nacimiento, los niños no tendrían medios para adaptarse a tales cambios físicos como la distancia entre sus ojos y sus oídos y el cambio de longitud de sus brazos y piernas. En realidad, todas las relaciones preparadas que son evidentes en el recién nacido muestran una mejoría sustancial a lo largo de la infancia. La localización de los sonidos, por ejemplo, es mucho más hábil y flexible a los 5 o 6 meses de edad que al nacer (Morrongiello, 1994). Alcanzar un objeto con el control de la mirada muestra un avance equivalente, ya que los niños adquieren una mayor experiencia cuando actúan sobre el entorno (Bertenthal y Clifton, 1998).

Los ejemplos de actividad exploratoria que se acaban de describir apoyan la idea de que las relaciones entre las modalidades sensoriales existen desde muy pronto. A continuación, sin embargo, nos debemos preguntar si los bebés se dan cuenta de que están explorando el mismo objeto con dos modalidades sensoriales. Esta pregunta hace surgir la cuestión de la representación mental (Rose y Ruff, 1987).

REPRESENTACIÓN INTERMODAL

¿Cómo podemos determinar si los niños pueden utilizar diferentes modalidades perceptivas para formar una única representación mental de un objeto? Dos tipos de pruebas ofrecen información. La primera examina si los bebés pueden transferir el provecho de la experiencia de un modo a otro. La segunda examina si los bebés saben que el mismo objeto está estimulando dos modos perceptivos diferentes. Los psicólogos han utilizado estas aproximaciones para examinar las relaciones entre la percepción visual y la percepción táctil, y entre la visión y la audición.

Relaciones entre las experiencias visuales y táctiles

Como se ha comentado anteriormente, la percepción táctil se refiere a la exploración activa por medio del tacto, como cuando un bebé maneja un sonajero. La succión puede ser también una forma importante de exploración táctil, especialmente para los bebés más pequeños.

Diversos investigadores han estudiado si los niños pueden transferir la información conseguida por medio de la succión a la percepción visual del mismo objeto. Meltzoff y Borton (1979) proporcionaron a bebés de un mes de edad la posibilidad de chupar o una tetilla con protuberancias (desigual) o una tetilla suave. Después presentaron a los bebés imágenes de las dos tetillas, una junto a otra. Los bebés miraron más rato a la tetilla que habían chupado. Este hallazgo sugiere que las indicaciones intermodales pueden especificar el mismo objeto para los bebés a una edad asombrosamente temprana, pero hemos de ser precavidos antes de sacar conclusiones. Aunque algunos investigadores han dado a conocer descubrimientos similares (Gibson y Walker, 1984; Pecheux, Lepecq, y Salzarulo, 1988), otros no han podido replicar los resultados (Brown y Gottfried, 1986; Rose y Ruff, 1987), y en consecuencia no se tiene claro, en la actualidad, en qué momento del desarrollo inicial resulta posible tal emparejamiento oral-visual.

Los investigadores han estudiado a bebés algo más mayores respecto a la capacidad de reconocer visualmente objetos que han explorado previamente con las manos. Se duda de si esta capacidad está presente en el primer medio año de vida (Rose y Orlian, 1991; Ruff y Kohler, 1978), pero entre los 6 y 12 meses de edad los bebés demostraron más claramente que podían hacer el emparejamiento (Rose y Orlian, 1991). Los bebés son también capaces de aprender respecto a un objeto visualmente y después reconocer aquel objeto al tacto, pero la conexión visión-tacto es más difícil de hacer que la conexión tacto-visión. Los niños generalmente consiguen hacerlo si se les permite más tiempo para explorar el objeto o si ya les resulta en cierto modo familiar (Bushnell, 1994; Rose, 1994).

Un ingenioso estudio examinó si los bebés podían detectar diferencias entre lo que sentían y lo que veían. Se dio al bebé la impresión de que estaba intentando alcanzar un objeto reflejado en un espejo, pero en realidad estaba intentando alcanzar un objeto escondido detrás del espejo. En pruebas trucadas, el bebé sentía un objeto peludo mientras veía un objeto suave, o viceversa. En pruebas sin truco, los objetos encajaban. Mientras los bebés de 8 meses de edad no mostraron diferentes expresiones faciales en las pruebas con y sin truco, los de 9,5 y 11 meses mostraron mayor sorpresa durante las pruebas trucadas, indicando que percibían la diferencia (Bushnell, 1982).

Relaciones auditivo-visuales

¿Pueden los bebés detectar la falta de correspondencia entre un sonido y un acontecimiento visual? Es interesante que los bebés, de forma natural, miran al hecho visual que corresponde a los sonidos que oyen. Por ejemplo, Spelke (1976) mostró a los bebés dos películas, una al lado de la otra. Una de ellas mostraba a una persona jugando a cucú y la otra mostraba una mano golpeando un bloque de madera y una pandereta. Se oía una banda sonora adecuada a una de las películas. Los bebés miraron más a la película que encajaba con la banda sonora, sugiriendo que reconocían la correspondencia visual-sonora.

Los bebés pueden también sintonizar los acontecimientos auditivos y visuales cuando esta sintonía implica tempo y ritmo, y cuando implica sonidos que acompañan a cambios de dirección en objetos que se mueven (Bahrick y Pickens, 1994). Y hacia los 4 meses de edad, los bebés tienen una cierta idea sobre los tipos de sonidos que los objetos nuevos harán cuando se golpean, hecho que requiere el conocimiento de diversas propiedades de los objetos: por ejemplo, su dureza y si hay un elemento o varios implicados en la colisión (Bahrick, 1983, 1992).

Los bebés aprecian igualmente las relaciones sonoro-visuales cuando se refieren a personas. Un bebé mira más rato a la cara de su madre cuando oye su voz que cuando oye la voz de una desconocida (Cohen, 1974). Ya a los 3,5 meses de edad, un bebé mira más a su madre cuando oye su voz que a su padre cuando le oye (Spelke y Owsley, 1979). Hacia los 4 meses de edad, los bebés miran más hacia una cara masculina cuando oyen una voz masculina y más hacia una cara femenina cuando oyen una voz femenina, incluso cuando tanto las caras como las voces les son desconocidas (Walker-Andrews *et al.*, 1991).

Algunas sensibilidades parecen aún más sutiles. Bebés de entre 2,5 y 4 meses de edad son sensibles a la falta de sincronía entre el movimiento de los labios y los sonidos que oyen, y también responden al emparejamiento del estado de ánimo con la voz y la cara cuando se expresa tristeza o alegría (Walker, 1982).

Los niños, pues, son sorprendentemente capaces de distinguir lo que es común entre las indicaciones provenientes de los diferentes sentidos. La conciencia por parte de los bebés de que los diferentes indicios procedentes del mismo objeto están coordinados simplifica en gran manera la tarea de organizar el abrumador número de estímulos del mundo en unidades más manejables. Es importante recordar, sin embargo, que las capacidades intermodales surgen en diferentes épocas. Al principio, por ejemplo, los bebés simplemente aprecian que existe sincronía entre los acontecimientos visuales y auditivos. Las formas de percepción intermodal más sutiles aparecen por etapas al ir madurando el bebé (Lewkowicz y Lickliter, 1994).

Hemos comentado dos aproximaciones básicas al estudio de la percepción intermodal. Las investigaciones sobre la exploración intermodal han mostrado que los bebés vienen al mundo con un cierto número de relaciones innatas entre las modalidades sensoriales. Sin embargo, parece ser que formar representaciones mentales de objetos a partir de *inputs* de muchas modalidades perceptivas requiere también una cierta experiencia. Como siempre, la herencia y el medio trabajan conjuntamente para dirigir el desarrollo.

Recapitulación

La mayoría de nuestra experiencia perceptiva refleja la implicación de diversas modalidades sensoriales más que de una sola. Los psicólogos se han preguntado cómo llegan los niños a saber que estas indicaciones perceptivas «van juntas». Al investigar este tema, se han centrado en las relaciones exploratorias y en las representaciones mentales.

Las relaciones exploratorias intermodales existen al nacer, pero se afinan con la experiencia. En el primer medio año de vida, los bebés parecen tener dificultades para formar la misma representación mental a partir de diferentes modalidades sensoriales. Sin embargo, existen pruebas razonables de que los bebés en la segunda mitad de su primer año de vida desarrollan representaciones mentales que enlazan las modalidades visuales y táctiles así como las modalidades visuales y auditivas.

La conclusión general es que existen al nacer relaciones entre las modalidades perceptivas, pero esta experiencia desempeña un papel significativo en la sintonización y elaboración de estas relaciones.

Atención y acción

Como los procesos perceptivos y sensitivos se desencadenan por los estímulos externos, podría parecer que estos procesos son pasivos y simplemente se activan por sucesos acaecidos en el exterior. Sin embargo, las modalidades perceptivas son las herramientas mentales para recoger información respecto al entorno, y la mente utiliza activamente esas herramientas. Esto es lo que llamamos *atención*: la apropiación activa y selectiva de parte de la información asequible, pero no toda, en un situación dada. Más aún, la percepción generalmente no es un fin en sí misma sino un medio para el objetivo de manejar de forma efectiva el entorno. «Percibimos para actuar y actuamos para percibir» (Pick, 1992, p. 791). En esta sección final del capítulo examinamos el aspecto dinámico de la percepción, considerando tanto la forma en que la acción influye en la percepción como la forma en que la percepción guía la acción. Comenzaremos con la primera infancia y seguiremos después con niños más mayores.

PRIMERA INFANCIA

Incluso los recién nacidos atienden a sonidos y visiones suaves. Sus cuerpos se quedan más quietos, dejan de hacer lo que estaban haciendo (como succionar), abren más los ojos y el ritmo cardíaco se hace más lento. Estos cambios en la conducta parecen diseñados a fin de optimizar la disposición del bebé para recibir los estímulos. Fueron descritos por primera vez por Sokolov (1960) como **reflejos de orientación** y pueden observarse, por ejemplo, cuando los recién nacidos atienden a luces en movimiento, a sonidos que cambian gradualmente, o a sonidos de baja frecuencia (Haith, 1966; Kearsley, 1973). Sin embargo, si los estímulos físicos son demasiado intensos o los cambios demasiado repentinos, los

niños cierran los ojos y se muestran agitados, y aumenta su ritmo cardíaco. Esto es una reacción de protección llamada **reflejo defensivo** (Finlay e Ivinskis, 1987; Graham y Clifton, 1966; Kearsley, 1973). Los reflejos de orientación y los defensivos parecen ser las formas más primitivas de atención positiva y negativa del bebé.

Ya hemos comentado otros indicadores de la atención de los recién nacidos, como su tendencia a mirar hacia la localización de un sonido y a girar la cabeza hacia la mejilla estimulada o hacia un olor atractivo. Sin embargo, los investigadores generalmente están más interesados en el desarrollo de la **atención selectiva**, la capacidad del bebé de centrarse en un estímulo más que en otro. Incluso los recién nacidos tienen la capacidad al menos de una simple forma de atención selectiva, ya que eligen mirar a imágenes de niveles intermedios de brillantez y variabilidad de los dibujos o pautas mejor que a los niveles extremos (Hershenson, 1964) y a láminas con dibujos más que a láminas sin dibujos (Fantz, 1963). Los recién nacidos también moderan su succionar para oír la voz de su madre más que la voz de una mujer desconocida (Cooper y Aslin, 1989; DeCasper y Fifer, 1980). Esta capacidad de atención selectiva proporciona una herramienta poderosa para investigar la percepción infantil, tal como ya hemos visto.

¿Qué controla la atención del bebé? Esta pregunta aún no se ha formulado, pero Jerome Kagan ha proporcionado el más completo conjunto de ideas al respecto. Sugiere que desde el nacimiento hasta los tres meses, aproximadamente, los bebés prestan atención a modelos que contengan contornos y movimiento. Entre los 3 y los 12 meses atienden a cosas que parecen sorprendentes o discrepantes respecto a lo que ya conocen. Por ejemplo, cuando se les mostraron modelos de arcilla de caras, unas regulares y otras distorsionadas, los bebés miraban más a las caras distorsionadas. Desde los 12 meses en adelante, niños y niñas prestan atención a los sucesos que les incitan a formar hipótesis, o adivinar lo que está sucediendo en el mundo. Por ejemplo, un niño al ver a su madre con una venda en la cara puede intentar imaginar qué ha sucedido (Kagan, 1970).

Lo que miran los demás influye también en lo que miran los bebés (Adamson, 1995; Butterworth, 1995). Al desarrollarse, los bebés son cada vez más hábiles en la utilización de indicios que provienen de su madre o su padre para dirigir su propia actividad de atención. De los 15 a los 18 meses la mirada de la madre hacia un objeto probablemente provoque una exploración similar por parte del niño. Este es el fenómeno de la **atención conjunta**: la tendencia a fijarse en el centro de atención del otro. Además de su papel de dirigir la exploración del entorno, la atención conjunta marca un importante avance en la comprensión que tienen los niños de las otras personas, porque presupone que se están dando cuenta de que los otros son seres psicológicos que tienen experiencias perceptivas similares a las suyas propias.

La actividad del mirar de los niños pequeños es un buen ejemplo del papel de la acción en la percepción. Cuando están despiertos y activos, los niños pequeños realizan nuevas fijaciones visuales dos o tres veces por segundo. Los recién nacidos buscan activamente con los ojos también en la oscuridad, indicando así que su sistema perceptivo está activo incluso cuando no hay estímulos capaces de producir una reacción. Al encenderse la luz continúan buscando hasta que encuentran bordes claro-oscuros. Cuando los encuentran, van de un lado a otro de esos bordes ajustando su bús-

queda visual cada vez que sea necesario. Parecen venir al mundo con un conjunto de reglas de actuación:

1. Si están despiertos y la luz no es demasiado brillante, abren los ojos.
2. Si están a oscuras, buscan a su alrededor.
3. Si encuentran luz, buscan bordes contrastados.
4. Si encuentran bordes, se fijan en ellos y los recorren.
5. Al aumentar los conjuntos de bordes, se fijan en ellos cada vez más.

Este conjunto de reglas innatas sirven a la función biológica de activar células visuales en el cerebro y asegurarse de que las células forman circuitos de transmisión adecuados unas con otras (Haith, 1980, 1991). Estas reglas ilustran también que, desde los primeros momentos de vida externa del recién nacido, la acción influye en la percepción tanto como la percepción influye en la acción.

La acción puede también anticipar la percepción. Una investigación muy reciente demuestra que los niños pequeños pueden anticipar los acontecimientos visuales antes de que ocurran, a través de la formación de expectativas (Haith, 1994; Haith, Wentworth y Cangield, 1993). Unos bebés de 3,5 meses de edad vieron imágenes atractivas alternándose en posiciones a la derecha y a la izquierda en una pantalla de ordenador. Cada imagen aparecía durante 0,7 segundos seguida de una pausa de 1 segundo.

Tras unos 15 segundos de experiencia con esta serie, la mayoría de los bebés movían los ojos, durante el segundo de pausa, hacia el lugar donde la próxima imagen iba a aparecer. Incluso cuando no movían los ojos durante la pausa, estaba claro que esperaban que apareciera una imagen, porque respondían a ella sobre unos 0,4 segundos de promedio, sustancialmente más rápido que cuando la aparición de las imágenes era imprevisible. Una interpretación de este resultado es que los bebés crean expectativas para liberarse a sí mismos de simplemente reaccionar ante cada hecho cuando éste sucede. La capacidad de anticipar acontecimientos futuros es un componente importante en muchos tipos de actividad cognoscitiva a lo largo de toda la vida (Haith *et al.*, 1994). Aparentemente, tal «procesado-orientado-al-futuro» comienza muy pronto.

La mayoría de nuestro comentario hasta ahora se ha referido a la visión. Los bebés pueden también utilizar otras herramientas activas para investigar los objetos, por ejemplo la boca y la lengua (Rochat, 1993). Y cuando comienzan a desplazarse en su entorno, los vínculos entre percepción y acción se han más fuertes. Como hemos visto, la capacidad de desplazarse por sí mismo produce nuevas experiencias y a veces nuevas comprensiones, como el comienzo del miedo a las alturas (Campos *et al.*, 1992).

Desplazarse con independencia requiere también un nuevo aprendizaje perceptivo, porque los niños en su primer año de vida tienen dificultades para separar la percepción del espacio de las acciones que realizan. Por ejemplo, los bebés que fueron capaces de alcanzar un objeto de detrás de una barrera tuvieron que volver a aprender la tarea cuando se les hizo gatear alrededor de la barrera para conseguirlo (Lockman, 1984). En consecuencia, lo que parece muy similar a un adulto —alcanzar de detrás de o moverse en torno a la misma barrera— no resulta en principio similar para el bebé. Cuando adquieren más experiencia sobre la influencia de sus propios movimientos, desarrollan gradualmente una comprensión más unificada del espacio.

NIÑOS MÁS MAYORES

Aunque los bebés son capaces de una atención selectiva, hay un cambio general, con la edad, desde el control de la atención por estímulos externos a una autorregulación más fuerte basada en los propios objetivos e intenciones de los individuos. Flavell (1985) identificó cuatro aspectos importantes que se desarrollan con la edad.

1. El *control* de la atención mejora con la edad, al aumentar la duración de la atención y disminuir la distracción. Por ejemplo, los niños de 2,5 años de edad se distraen con facilidad cuando ven los programas de televisión si hay juguetes en la habitación, o se producen otros sucesos de la casa. Sin embargo, en poco tiempo será bastante difícil separarlos del televisor (Anderson *et al.*, 1986).

2. La *adaptación* de la atención a la tarea también cambia. Cuando un investigador dice a los niños que presten atención a una determinada tarea, los niños mayores atienden y no hacen caso a las cosas que no son importantes para realizarla. Los niños más pequeños, sin embargo, se fijan en muchos más de los aspectos irrelevantes y, en consecuencia, no realizan tan bien la tarea esencial (Hagen y Hale, 1973; Miller, 1990).

3. Otra característica del cambio de atención es la *planificación*. Cuando un investigador pide a los niños que juzguen si dos imágenes complejas son la misma, los niños más pequeños utilizan con frecuencia una estrategia de comparación fortuita, sin examinar todos los detalles antes de emitir el juicio. Los niños más mayores son más sistemáticos, comparando cada detalle de toda la imagen, uno a uno (Vurpillot, 1968).

4. Finalmente, los niños mejoran en el ajuste de sus *estrategias* de atención cuando recogen información procedente de la tarea que están realizando. Por ejemplo, los que tienen experiencia como lectores, cambian su velocidad de lectura cuando varía la dificultad del texto, mientras que los más pequeños tienden a mantener una velocidad de lectura bastante regular sin tener en cuenta la dificultad (Day, 1975).

Aplicaciones.

ADHD (Attention-deficit hyperactivity disorder): Dificultades de atención por hiperactividad: Cómo ayudar a los niños con problemas de atención.

Un importante logro del desarrollo es la capacidad de controlar y dirigir la atención de forma efectiva. Algunos niños, sin embargo, no consiguen dominar los retos de control de la atención de forma tan rápida y total como otros. Cualquiera que haya pasado tiempo en clases de educación elemental estará familiarizado con niños que constantemente están inquietos y hablan demasiado, que parecen incapaces de permanecer en su lugar o de concentrarse tan sólo durante breves espacios de tiempo y cuya conducta descontrolada distrae no sólo su propio aprendizaje sino también el de sus compañeros.

El ADHD, el trastorno de la hiperactividad que causa déficit de la atención, es una etiqueta relativamente nueva para lo que casi con seguridad es un problema muy antiguo. El término se refiere a un síndrome clínico que se caracteriza por el tipo de pautas de conducta descritas. Los niños con ADHD tienen grandes dificultades para mantener la atención; con frecuencia son hiperactivos y su conducta resulta descontrolada e impulsiva.

Estos niños tienen malos resultados en la escuela y a menudo presentan también dificultades en las relaciones interpersonales. Este síndrome aparece muy temprano en la infancia, y puede durar toda la vida (American Psychiatric Association, 1994).

El diagnóstico es cada vez más frecuente. La estimación actual indica que aproximadamente un 3 a un 5 % de niños en edad escolar en Estados Unidos tienen ADHD (American Psychiatric Association, 1994). Los chicos presentan este problema con más frecuencia que las chicas; sin embargo, no está claro si esta disparidad refleja una diferencia genuina entre sexos o simplemente el hecho de que es más probable que los chicos muestren trastornos de conducta que conducen a una evaluación clínica (Silver, 1992).

La causa precisa de este síndrome aún no se ha identificado. Las pruebas sugieren que en la mayoría de los casos contribuyen tanto la herencia como el entorno. El hecho de que el ADHD tienda a encontrarse en familias sugiere la evidencia de un componente biológico. Aproximadamente un 20 a 30 % de los padres de niños con ADHD tienen ellos mismos ADHD (Silver, 1992). En un estudio, el 51 % de parejas de gemelos idénticos era concordante en cuanto al ADHD; es decir, que si un gemelo tenía el problema el otro lo tenía también (Goodman y Stevenson, 1989). Más pruebas respecto a la importancia de los factores biológicos provienen de estudios de la estructura y el funcionamiento cerebral. Los individuos con ADHD con frecuencia muestran alteraciones en el lóbulo frontal del córtex, la parte del cerebro responsable de la atención y la inhibición de la conducta (Riccio *et al.*, 1993; Zametkin *et al.*, 1990).

La experiencia puede también ser un factor importante. El hogar de niños con ADHD suele caracterizarse por altos niveles de tensión y castigos paternos (Bernier y Siegel, 1994; Jacobvitz y Sroufe, 1987). En algunos casos el ADHD puede haberse originado incluso antes, en el entorno prenatal, en la exposición del feto a teratógenos tales como el alcohol y las drogas (Silver, 1992).

Dado que ambos, herencia y entorno, pueden contribuir a la aparición del ADHD, los intentos de ayudar a los niños que lo padecen puede hacerse desde el punto de vista biológico y del entorno. Uno de los tratamientos más comunes y efectivos con estos niños es el biológico. Medicamentos estimulantes, tales como Ritalin, se han utilizado para tratar el ADHD ya desde los años 1930. Este tratamiento consigue una mejora en un 70 a 80 % de los casos (Silver 1992). Puede parecer extraño prescribir un estimulante a niños que ya tiene una sobreabundancia de energía. Pero en la infancia la medicación estimulante tiende a disminuir el nivel de actividad y a aumentar la atención, que, naturalmente es precisamente el tipo de cambio que necesitan los niños con ADHD (Rapoport *et al.*, 1978).

Aunque el tratamiento médico puede ser una parte importante de un programa de terapia para el ADHD, la medicación no cura, y por sí sola es improbable que proporcione a los niños con ADHD la ayuda que necesitan. Los programas de tratamiento más efectivos combinan medicación y cambios en el entorno del niño. Las intervenciones medioambientales pueden ser de diversas formas. Entre los métodos que han resultado ser beneficiosos se encuentran el condicionamiento operante de conductas adecuadas, modelados, y formas de terapia orientadas hacia la familia (Barkley, 1990; Pelham y Hinshaw, 1992). Como cabría esperar, las intervenciones que implican a la escuela y el hogar suelen ser más efectivas.

En la actualidad no hay cura conocida del ADHD, y ni siquiera los mejores programas de tratamiento pueden garantizar el éxito a largo plazo. Sin embargo, en los últimos años ha habido importantes avances en nuestra capacidad para ayudar a los niños y sus familias a afrontar uno de los problemas más comunes de la infancia y que los hacen más vulnerables.

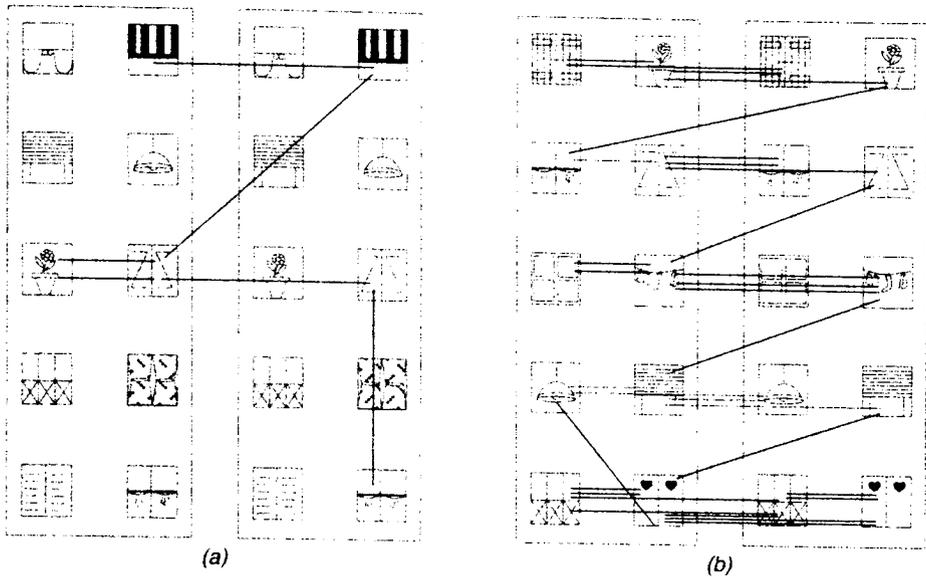


FIG. 7.15. Reconstrucción de una secuencia de fijación de a) un niño ineficiente y b) uno eficiente. Su trabajo era juzgar si las ventanas en las dos casas eran idénticas o diferentes. De E. Vurpillot, R. Castelo, y C. Renard, 1975, *Année Psychologique*, 75, figura 2, pp. 362-363. Reproducido previo permiso de Presses Universitaires de France.

Hemos visto que el estudio de los movimientos oculares de los niños demuestra que éstos interaccionan acción y percepción desde muy temprana edad. Los movimientos oculares proporcionan también información en el estudio de los niños más mayores. En un experimento, se mostró a varios niños diversos pares de casas como las de la figura 7.15, y se les pidió que juzgaran si las casas de cada par eran idénticas o diferentes. El investigador grabó las fijaciones y los movimientos de los ojos de los niños cuando miraban a las dos casas. Cada casa tenía varias ventanas de distintas formas con decoraciones diferentes. Un examen completo de las casas requería que cada ventana se comparara con las demás, casa por casa.

Surgieron diferencias asombrosas entre niños de 4 y 9 años de edad. Los más jóvenes parecían tener poco o ningún plan respecto a la tarea. Más que comparar las ventanas correspondientes en un par de casas, los más pequeños miraron con frecuencia a las ventanas de diversas localizaciones en un orden fortuito, y no comprobaron todas las ventanas antes de decidir que las casas eran iguales. Los niños mayores, al contrario, exploraron las ventanas comparables comprobando sistemáticamente cada par de ventanas antes de decidir que eran iguales. Fueron también más eficaces, acabando su inspección tan pronto como una diferencia entre ventanas les permitía decir que eran «diferentes» (Vurpillot y Bali, 1979).

En general, los estudios sobre la exploración y la lectura revelan un cuidado creciente en establecer la información, más flexibilidad en la investigación y menor distracción cuando los niños pasan de la edad de preescolar a la edad de la escuela elemental media (Ruff y Rothbart, 1996). Tales estudios revelan también vínculos claros entre

la atención, aprendizaje y resolución de problemas. El avance en el desarrollo de la atención contribuye a las diferencias entre niños más pequeños y mayores en la destreza para resolver problemas. Las diferencias individuales en la atención, a cualquier edad, son una de las razones por las que algunos niños aprenden de forma más efectiva que otros.

Finalmente, observamos algunos estudios que examinan la relación entre percepción y diversas formas de conductas motrices capaces. La habilidad para actuar—conductas que requieren coordinación física, como agarrar, caminar y coger—implica una interacción compleja entre la percepción y diversas partes del sistema motor (Bertenthal y Clifton, 1998). El desarrollo de estas características se hace más complicado por el hecho de que el cuerpo y los miembros en crecimiento cambian respecto a su tamaño, peso y proporción. La percepción desempeña su papel en el ajuste continuo necesario para el desarrollo de la capacidad, proporcionando *feedback* sobre la precisión relativa de una actuación. *Feedback* aquí indica la diferencia entre alcanzar un objetivo (como atrapar la pelota) o no alcanzarlo (¡que se escape por 20 cm!).

Un estudio examinó cómo niños de diferentes edades adaptan la acción a la percepción en el desarrollo de una habilidad (Hay, 1984). Unos prismas triangulares de cristal colocados frente a los ojos de unos niños de entre 5 y 11 años, creaban un cambio en la localización aparente de objetos visuales (algo así como el cambio aparente de objetos bajo el agua cuando se ven desde arriba). Si el niño no miraba su brazo cuando se movía hacia el objeto, sino que simplemente intentaba alcanzar el objeto directamente donde parecía estar, la mano iba a parar demasiado lejos y fallaba.

Los niños de 5 años probaron más intentos directos, corrigiendo la posición de la mano sólo después de que había alcanzado la posición aparente del objeto. Los de 7 años hicieron intentos más lentos o vacilantes, con comienzos y paradas seguidas de pequeñas correcciones hacia el final. Los niños entre 9 y 11 años de edad mostraron tendencia a comenzar con un movimiento directo, ralentizando gradualmente su intento al aproximarse al objeto, y haciendo movimientos correctivos hacia el final. Aparentemente, los niños de 5 años prestaban poca atención al *feedback*, mientras que los de 7 lo sobrevaloraban, como un conductor poco preparado mueve demasiado el volante cuando el coche patina. Hacia los 9 años de edad, los niños utilizaban el *feedback* de forma más efectiva.

Este estudio revela una mejoría esperada con la edad en la coordinación entre percepción y acción. Sin embargo, en algunos contextos la habilidad percepción-acción de los niños pequeños parece eclipsar a la de los adultos. Una visita a un local de videojuegos convencerá a quien lo dude de que los niños tienen unas habilidades perceptivo-motrices altamente sofisticadas. De hecho, se asume generalmente que los niños son mucho más competentes, en habilidades de este tipo, que los adultos. Sin embargo, no debemos olvidar que los niños tienen más práctica y están más motivados para realizar tales actividades.

Un equipo de investigación desarrolló una tecnología para estudiar este tema, que se ilustra en la figura 7.16 (Roberts *et al.*, 1991). Pidió a adultos y niños de 4, 7 y 12 años de edad que jugaran al videojuego de los asteroides durante diversas sesiones de laboratorio: así podría observar su evolución de jugadores novatos a intermedios. Ninguno había jugado antes con videojuegos. Las tareas del juego eran maniobrar una nave espacial de tal forma que no colisionara con los asteroides e intentar dispararles con cohetes. El movimiento rápido del juego exige mucha percepción, y hay diversos

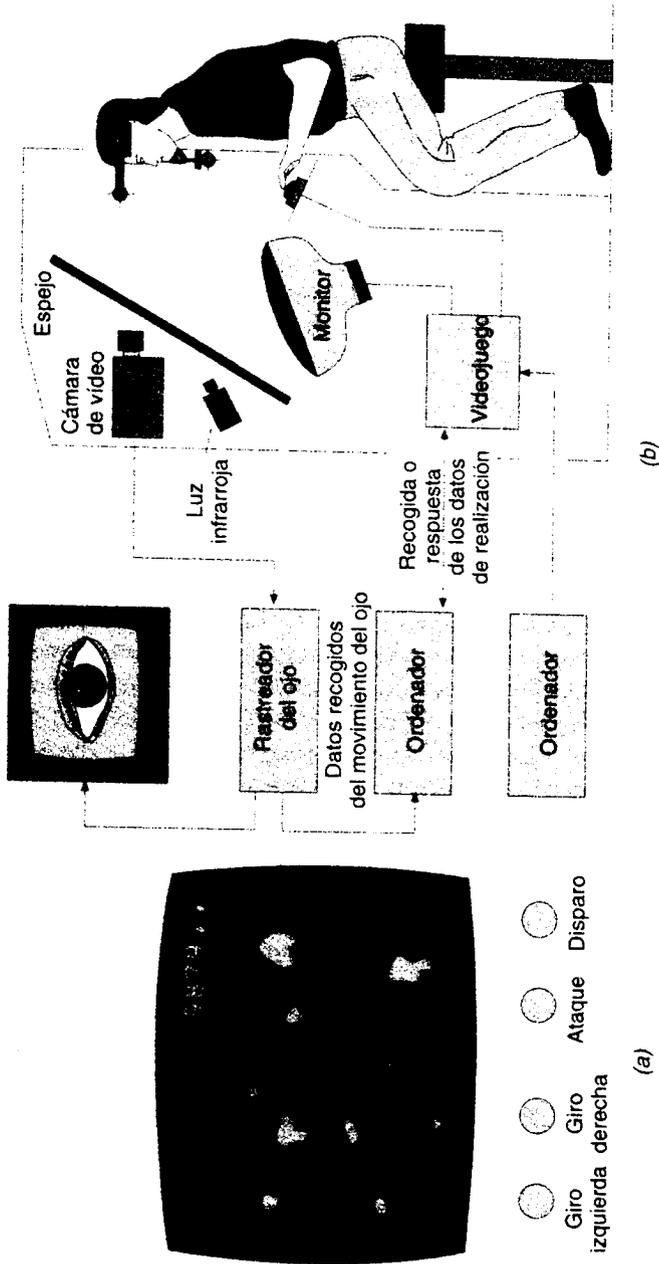


FIG. 7.16. a) En el videojuego de asteroides, un jugador controla una nave espacial con botones que pueden hacer girar la punta de la nave en dirección contraria a las agujas del reloj (botón de giro a la izquierda), girar la punta en dirección de las agujas del reloj (botón de giro a la derecha), mover la nave hacia adelante (botón de ataque) y lanzar misiles. El objeto del juego es destruir los asteroides móviles con un misil para impedir que golpeen la nave; b) Un ordenador graba la escena presentada al jugador, la fijación del ojo del jugador y las presiones del botón del jugador 60 veces cada segundo. Los investigadores pueden analizar estos datos y averiguar de forma precisa cómo se instrumentan el mirar y la acción.

botones que el jugador debe apretar para controlar los giros y el vuelo de la nave espacial y para disparar los cañones. Un ordenador grababa el juego y las acciones de los jugadores, incluso el movimiento de los ojos, para análisis posteriores.

Los grupos de todas las edades simplificaron inicialmente la tarea utilizando tan pocos controles como fue posible, por ejemplo, apretando sólo el botón de giro de la nave hacia la derecha y los botones de disparo. Los grupos más jóvenes mantuvieron todo el tiempo esta estrategia, y, en consecuencia, mejoraron. Los grupos mayores, sin embargo, intentaron nuevas estrategias con el tiempo, aprendiendo a mover o hacer volar la nave alrededor de la pantalla. El paso a nuevas estrategias tenía un costo a corto plazo, porque nuevos asteroides solían pasar, destruyendo la nave. Finalmente, sin embargo, la habilidad de volar producía un resultado mejor.

Podemos ver similitudes respecto al comentario anterior sobre las estrategias de atención y el movimiento de los ojos. Aquí, también, el desarrollo consistía en la flexibilidad creciente en el uso de las habilidades y el uso progresivo de estrategias. ¡Aún nos quedan esperanzas frente a los alumnos de primaria!

Recapitulación

La percepción, atención y acción se entretajan durante toda la vida. Desde el nacimiento, ciertos estímulos sensoriales suscitan interés o un reflejo de orientación, mientras que otros producen rechazo, o un reflejo de defensa. Incluso los recién nacidos tienen cierta capacidad selectiva respecto a qué llama su atención. Un modelo propone que los niños primero prestan atención a los dibujos y contornos, después, a estímulos discrepantes, y posteriormente, a acontecimientos que requieren un esfuerzo de conocimiento para ser comprendidos.

El uso activo de las capacidades perceptivas es evidente desde el nacimiento. Los recién nacidos estimulan su cerebro en desarrollo por medio de la inspección de límites de alto contraste. Los bebés algo mayores desarrollan expectativas de sucesos regulares, lo que les permite asumir un cierto control sobre sus acciones. La capacidad de alcanzar objetos con ayuda visual y el autodesplazamiento cambia profundamente las oportunidades que tienen los bebés de influir en su propia experiencia. Su control del propio movimiento a través del espacio contribuye a su comprensión de la estabilidad espacial.

Los niños más mayores muestran una mejor atención selectiva que los más pequeños y los bebés. Cuatro aspectos importantes de la atención que se desarrollan con la edad son: control, adaptabilidad, planificación y capacidad de ajustarse a la experiencia. Las herramientas de acción continúan desarrollándose en los años escolares. Los niños hacen uso, cada vez más, de feedback para adaptarse a las circunstancias cambiantes percepción-acción.

Conclusión

Los temas que hemos tratado en este capítulo provienen de antaño, como ilustra el intercambio entre Molyneux y Locke con que abríamos el capítulo. Lo que resulta nuevo no son las preguntas sino la forma de contestarlas. En las tres últimas dé-

cadase han desarrollado potentes métodos científicos para tratar lo que fueran en otro tiempo temas de pura especulación filosófica.

Estas investigaciones nos han enseñado que muchas ideas anteriores respecto a los bebés eran equivocadas. Muchos expertos pensaban que los bebés eran ciegos y sordos al nacer, una idea que prestó apoyo a la visión empírica de que las capacidades perceptivas se basaban únicamente en la experiencia y el aprendizaje. Sabemos ahora que todos los sistemas perceptivos funcionan incluso antes de que el feto haya alcanzado el tiempo normal de nacimiento. Vivimos en la era del «bebé competente», en la que se han descubierto muchas capacidades nuevas y la infancia parece mucho menos un período de incapacidad de lo que antes se creía.

Al mismo tiempo, debemos tener mucho cuidado para no atribuir demasiadas capacidades al bebé. La moda reciente del «superbebé» (reforzada por artículos en publicaciones tan ampliamente leídas como las revistas *Time* y *Newsweek*) ha llevado a mucha gente a pensar que los bebés pueden hacer prácticamente cualquier cosa. Sin embargo, incluso en términos de procesos sensoriales muy básicos —consistentes en detectar y diferenciar las energías físicas que estimulan los receptores— está claro que al recién nacido le queda mucho por hacer. Y como hemos visto, los instrumentos perceptivos deben afirmarse cada vez más.

Uno de los problemas más importantes en psicología del desarrollo es que tenemos pocos conceptos para hablar sobre logros parciales. Preguntamos si el bebé tiene visión del color o percepción de la melodía o percepción intermodal y así sucesivamente. Cuando encontramos pruebas de que es así, con frecuencia ése es el fin de nuestra inquietud. Pero nadie cree realmente que, por ejemplo, la percepción de la melodía por parte del bebé sea tan buena como la del adulto. El problema es que, aunque podemos comprender cómo un bebé puede ver más o menos claramente, porque podemos hacer experimentos con imágenes desenfocadas por nosotros mismos, no tenemos ejemplos concretos sobre visión imperfecta del color, percepción imperfecta de la melodía o percepción intermodal imperfecta. Hasta que podamos encontrar una forma de hablar con claridad sobre realizaciones imperfectas, no podremos tener una comprensión completa del desarrollo perceptual.

Es útil pensar que el bebé viene al mundo con las *herramientas* esenciales para adquirir y buscar información perceptiva. Es evidentemente el caso de los movimientos oculares. Otros medios madurarán pronto, como agarrar, intentar alcanzar, gatear y caminar. Estos están presentes al nacer o durante la infancia de los bebés en todas las culturas. Sin embargo, el *contenido* de la percepción, la información final recogida, depende en gran manera de la experiencia. El que un bebé se familiarice con caras que son marrones, amarillas o blancas, o aprenda a entender francés, chino o inglés, depende de la cultura en que se críe.

Como en la mayoría de los casos, pues, las visiones diametralmente opuestas referentes a la herencia o al medio son ambas correctas. La evolución ha proporcionado una criatura con todos los instrumentos necesarios para recoger información sobre el mundo. La experiencia determina exactamente qué información será la que recoja.

RESUMEN VISUAL DEL CAPÍTULO 7 DESARROLLO SENSORIAL Y PERCEPTIVO

Teorías sobre el desarrollo sensorial y perceptivo

Teoría	Énfasis	Explicación
Aprendizaje ambiental.	Acentúa el papel de la experiencia.	El desarrollo tiene lugar cuando los bebés aprenden a través de la experiencia a construir percepciones cada vez más detalladas y complejas a partir de la información diferente que proviene de los sentidos.
Etología.	Subraya que incluso los bebés perciben la información sensorial de forma amplia.	El desarrollo consiste en aumentar la sensibilidad ante la estructura de la información que se recibe, además de qué propiedades cambian y cuáles permanecen constantes.
Desarrollo cognoscitivo.	Se interesa por cómo el conocimiento puede influir en la percepción.	Piaget creía que el estado de desarrollo del niño controla cómo percibe el mundo. Las teorías de procesamiento de información se centran en cómo la información sensorial se transforma al ser procesada en el cerebro.

Tacto y dolor, olfato y gusto, movimiento y equilibrio

Tacto y dolor.	El recién nacido es sensible al tacto, y esta sensibilidad aumenta en los primeros días de vida. El tacto es importante para diversos reflejos adaptativos y para las relaciones entre niños y adultos. Los bebés y los niños utilizan el tacto para explorar el entorno.
Olfato y gusto.	Los recién nacidos son sensibles al olfato y al gusto. Prefieren olores agradables y pueden distinguir el olor de su madre del de otras mujeres. Pueden distinguir entre sabores dulces, agrios, amargos y salados.
Sensibilidad vestibular.	Los recién nacidos responden a la posición y al movimiento, como resulta evidente en las propiedades tranquilizantes del mecido y el balanceo. Cuando las indicaciones visual y vestibular son contradictorias, los bebés tienden a fiarse de la visión.

Oído

Sensibilidad al sonido.

El feto puede oír desde varios meses antes del nacimiento y puede familiarizarse con sonidos tales como la voz de su madre cuando aún está en el vientre. Sin embargo, los recién nacidos no son tan sensibles como los adultos al sonido. Tal sensibilidad, especialmente ante los sonidos agudos, aumenta rápidamente durante el primer año.

Diferenciación de sonidos.

Los niños pueden diferenciar sonidos en base a la intensidad, frecuencia y duración. Son especialmente sensibles a las características del sonido que serán importantes para percibir el lenguaje.

Localización del sonido.

La capacidad para localizar sonidos está presente en el nacimiento, después se desvanece en cierta forma pero reaparece a los cuatro meses de forma más eficaz. Esta capacidad se hace más precisa hacia los primeros 18 meses de vida.

Visión

Capacidades y preferencias.

La agudeza visual es pobre en el recién nacido, pero aumenta con la edad, aproximándose a los niveles del adulto hacia los 12 meses de edad. La visión periférica y la visión del color están presentes en el nacimiento. Los recién nacidos se interesan por los contrastes fuertes, límites claros-oscuros; sin embargo, hacia los 2 o 3 meses los dibujos organizados y las caras suscitan mayor interés.

Los objetos y sus propiedades.

Durante el primer medio año de vida, los bebés llegan a ser bastante sensibles a las propiedades de los objetos. Son capaces de apreciar que un único objeto ofrece muchas perspectivas visuales, como resulta evidente de su capacidad para mantener la constancia de tamaño, forma, luminosidad y color. Aprenden también respecto a la solidez y continuidad de los objetos, aunque inicialmente no parecen inferir que un objeto parcialmente oculto de su vista es continuo y completo a menos que lo vean en movimiento.

Percepción espacial.

Los bebés utilizan indicaciones cinéticas antes que las indicaciones pictóricas estáticas para juzgar la profundidad y la distancia. La profundidad en el abismo visual pueden detectarla a los 2 o 3 meses de edad; sin embargo el miedo a la profundidad surge sólo posteriormente, aproximadamente en la época en que aprenden a gatear. Los bebés de menos de seis meses organizan el espacio y los objetos que hay en él con referencia a sus propios cuerpos, pero los más mayores utilizan marcas evidentes en el campo visual. Este logro les permite apreciar que los objetos ocupan una localización estable independientemente de la propia actividad del bebé.

Percepción intermodal

Relaciones exploratorias intermodales.

Las relaciones exploratorias intermodales tales como girarse hacia un sonido están ya presentes al nacer, pero mejoran con la experiencia.

Representación intermodal.

En el primer medio año de vida, los bebés tienen dificultades para formar la misma representación mental a partir de diferentes modos sensoriales. Sin embargo, los más mayores desarrollan representaciones mentales que unen las modalidades visual y táctil, al igual que las modalidades auditiva y visual.

Atención y acción

Primera infancia.



Incluso los recién nacidos disponen de cierta capacidad para seleccionar a qué prestan atención. Un modelo propone que primero prestan atención a las pautas y contornos, después a los estímulos discrepantes y luego a acontecimientos que requieren un esfuerzo cognoscitivo para ser comprendidos. El uso activo de la capacidad perceptiva es evidente desde el nacimiento. Los recién nacidos estimulan sus cerebros en desarrollo observando los bordes que ofrecen contraste fuerte. Los más mayores desarrollan expectativas sobre acontecimientos regulares, lo que les permite asumir un cierto control sobre sus acciones. La capacidad de alcanzar objetos con ayuda visual y el auto-desplazamiento cambia espectacularmente las oportunidades que tienen los niños de influir en su propia experiencia.

Niños más mayores.



Los niños más mayores muestran una mejor atención selectiva que los bebés y los más pequeños. Cuatro aspectos importantes de la atención que se desarrollan con la edad son: control, adaptabilidad, planificación y capacidad para ajustarse a la experiencia. Las herramientas de acción continúan desarrollándose en los años escolares. Los niños hacen cada vez más uso de *feedback* para adaptarse a las circunstancias cambiantes de percepción-acción.