

una vital experiencia de aprendizaje respecto a la naturaleza y posibilidades del mundo físico.

El desarrollo físico, motor y cognoscitivo en los dos primeros años de vida es un proceso complejo, dinámico. Para que un niño se desarrolle bien, es preciso que su ambiente satisfaga las necesidades básicas. Debe tener suficiente sueño, sentirse seguro, recibir atención constante y pasar por experiencias estimulantes. Cada sistema de desarrollo -por ejemplo, las destrezas perceptuales o motoras- sostiene al otro. Un niño ciego no gatea o camina tan rápido como uno que ve. No hay la tentación de un objeto distante o la cara de papá. No hay una retroalimentación visual que guíe la acción motora del infante. El desarrollo cognoscitivo también depende de la información que el niño recibe de sus acciones o de sus exploraciones sensoriales. Lo que es más, tales sistemas interactuantes son obstaculizados por el contexto social en el que se desarrolla el infante (Hazen y Lockman, 1989; Thelen y Fogel, 1989). En las siguientes secciones veremos algunos de estos componentes del desarrollo infantil.

## CAPACIDADES PERCEPTUALES\*

Mediante el trabajo duro y las técnicas creativas de investigación, los psicólogos han descubierto que el lactante humano es mucho más complejo y posee muchas más capacidades de lo que antes se creía. La nueva tecnología les ha ayudado en sus investigaciones. Hoy es posible medir ciertas reacciones psíquicas básicas de un lactante ante el ambiente y ante una estimulación específica. La actividad del corazón, la de las ondas cerebrales y la reacción eléctrica de la piel aportan información de gran utilidad acerca de lo que los lactantes perciben y qué tanto comprenden. Los investigadores también consiguen información de imágenes sumamente refinadas de los movimientos del niño; por ejemplo, el movimiento ocular o la manipulación de las manos. Pero la nueva tecnología no es más que una parte de la respuesta. Más importancia aún tiene un buen plan de investigación, o paradigma.

Una de esas técnicas es el **paradigma de novedades**<sup>23</sup>. Se sabe que los lactantes se cansan pronto de observar la misma imagen o de jugar con el mismo juguete. Los lactantes se acostumbran a imágenes o sonidos repetitivos. A su vez, los muy pequeños muestran a menudo su desinterés volviendo la vista hacia otra parte. Si se les da una opción entre un juguete conocido y otro nuevo, casi todos preferirán este último. Aún cuando haya una diferencia insignificante en el nuevo, lo seguirán prefiriendo. Los investigadores han logrado servirse de esa información para idear nuevos experimentos y calcular la diferencia mínima de sonido, patrón o color que el lactante puede detectar.

Otro método muy importante para estudiar la comprensión del mundo por parte del lactante es el **paradigma de sorpresa**<sup>24</sup>. El ser

\* Grace J. Craig. *Desarrollo Psicológico*: 171-176.

<sup>23</sup> **Paradigma de novedades.** Plan de investigación que se vale de las preferencias del lactante por nuevos estímulos sobre los ya conocidos, a fin de investigar su capacidad de percibir las pequeñas diferencias en sonidos, patrones o colores.

<sup>24</sup> **Paradigma de sorpresa.** Técnica de investigación aplicada al probar la memoria y

humano tiende a manifestar sorpresa (mediante expresiones faciales, una reacción física o una respuesta vocal) cuando ocurre algo imprevisto o, a la inversa, cuando no sucede algo que había previsto. Los investigadores están en condiciones de determinar las reacciones de sorpresa del niño midiendo los cambios de su respiración, frecuencia cardíaca o respuesta galvánica de la piel o bien con sólo observar sus expresiones o movimientos corporales. Pueden diseñar experimentos para probar con mucha precisión lo que el niño espera y los eventos que contradicen expectativas (Bower, 1974). Gracias a métodos de investigación como los anteriores, sabemos que el niño al nacer posee la capacidad sensorial y perceptual limitadas, las cuales se perfeccionan muchísimo durante los 6 primeros meses de vida.

### *Visión*

Los recién nacidos son capaces de ver colores brillantes como amarillo, naranja, rojo, verde, y azul turquesa. Del primer al segundo mes, en realidad prefieren patrones en blanco y negro en lugar de los que tienen color, quizá debido al contraste marcado. Tal vez las imágenes en color aparezcan algo borrosas o un poco difusas. Hacia los dos meses, los lactantes captan colores más sutiles como el azul, morado o magenta cuando se les comparan en el gris. La visión de los lactantes y su preferencia en cuanto al color mejora con rapidez. A los cuatro meses discriminan entre casi todos los colores y hacia los seis meses, su percepción de colores es muy similar a la de los adultos (Bornstein, 1978; Maurer y Maurer, 1988; Teller y Bornstein, 1987).

Los niños son selectivos en lo que observan desde el principio. Fijan la vista en patrones nuevos y de complejidad moderada, lo mismo que en el rostro humano. Algunos cambios tienen lugar durante el primer año en lo que capta su atención. Los recién nacidos observan sólo bordes de una cara. Pocos meses más tarde, se fijan en los ojos y, al cabo de un tiempo en la boca de una persona mientras habla. Los investigadores no saben la causa de esos cambios en la atención selectiva. ¿Se deben en parte a las formas en que madura el sistema nervioso? Por ejemplo, Bornstein (1978) descubrió que a los 4 meses de

---

expectativas del lactante. Éste no puede comunicar lo que recuerda ni lo que espera, pero mostrará sorpresa si sus expectativas no se cumplen. Por ejemplo, si la muñeca no está debajo de la manta donde la vio oculta se sentirá sorprendido.

edad el niño prefiere los colores "puros" a otros y fija la vista más tiempo en líneas perpendiculares que en líneas inclinadas. Afirmo que los lactantes seleccionan esos colores y líneas porque desencadenan más "descargas nerviosas" en el cerebro. Dicho con otras palabras, observan las cosas presentes que excitan la más intensa actividad nerviosa.

**VISIÓN DE OBJETOS** ¿Ve el lactante objetos en la misma forma que los adultos? En alguna época se pensó que los infantes tienen dificultad para separar el objeto del fondo. No obstante, en realidad este problema es poco común. Quizá los lactantes no "vean" que una taza es independiente de un plato si no se levanta la taza, pero pueden ver que la taza y el plato están separados del fondo. Hacia los tres meses o cuatro meses, los lactantes han tenido multitud de experiencias visuales en las cuales o bien su cabeza o el objeto se mueven. Por ejemplo, notarán que desde otro ángulo una botella con leche sigue siendo una botella. Los lactantes son capaces de utilizar el movimiento así como el espacio para definir un objeto en su mundo (Mandler, 1990; Spelke, 1988).

**PERCEPCIÓN DE PROFUNDIDAD** Los humanos ven las cosas en tres dimensiones. Vemos que hay cosas que están más cerca y otras más lejos. Incluso con un ojo cerrado, podemos determinar la distancia aproximada de los objetos. Los objetos que están cerca de nosotros se ven más grandes, e impiden que veamos los objetos que están más lejos. Si cerramos un ojo y mantenemos quieta la cabeza, la vista se parece a la de una fotografía en segunda dimensión. Pero, si movemos la cabeza, el mundo revive con su aspecto tridimensional. Si usamos ambos ojos (visión binocular), no hace falta que movamos la cabeza. La visión del ojo derecho y la del ojo izquierdo son ligeramente diferentes. El cerebro integra las dos imágenes, dándonos información sobre la distancia y el tamaño relativo.

¿Los infantes son capaces de percibir la profundidad? ¿Sus cerebros están programados para integrar las imágenes de los dos ojos y obtener información acerca de la distancia o su tamaño relativo? ¿Son capaces de utilizar la información acumulada para ver el mundo en tres dimensiones al mover la cabeza?

Parece ser que el cerebro del infante puede integrar dos imágenes en forma rudimentaria. Debido a que los ojos de los recién nacidos no están bien coordinados y a que el infante no ha aprendido a interpretar la información transmitida por los ojos, la percepción de la profundidad quizá no sea muy compleja. Al parecer toma cerca de 4 meses el surgimiento de la visión binocular (Aslin y Smith, 1988).

¿Cuál es la prueba de que se está desarrollando la percepción de la profundidad? Incluso un bebé de no más de 6 semanas parece esquivar, eludir, o mostrar alguna forma de reacción de esquivamiento cuando un objeto al parecer va directo hacia él (Dodwell, Humphrey y Muir, 1987). A los 4 meses, los infantes son capaces de golpear con exactitud razonable un objeto que cuelga delante de ellos. Hacia los 5 meses, tienen un alcance visualmente guiado bien controlado, para objetos que están cerca de ellos. Sin embargo, los infantes de 5 meses que llevan un parche sobre un ojo son ligeramente menos precisos para alcanzar objetos. De manera similar, cuando se les da a escoger entre dos objetos, uno un poco más cercano que el otro, no siempre toman el que está más cerca (Granrud, Yonas y Petersen, 1984).

Uno de los experimentos más famosos sobre la percepción de profundidad en el lactante es el **abismo visual**<sup>25</sup>. Gibson y Walk (1960) crearon una caja especial para simular profundidad. En un lado, una gruesa pieza de cristal cubría una superficie sólida. En el otro, un cristal pesado se hallaba de 60 a 90 cm del suelo, simulando un efecto de abismo. Los niños de 18 meses o más se negaban a gatear a través de la superficie, la cual parecía ser un abismo. Los de menor edad que todavía no sabían gatear mostraron inquietud, como se observó en los cambios de la frecuencia cardíaca, cuando fueron colocados en el lado del abismo de la caja (Campos, Langer y Krowitz, 1970).

Estudios posteriores de Joseph Campos y sus colegas se han enfocado en la manera en que los niños aprenden a *no* rebasar el borde abismo. Algunas veces se puede convencer a un bebé que apenas aprendió a gatear, a pasar el borde, siempre que no sea muy profundo. El mismo bebé se podrá negar más tarde a cruzar si su madre le ha in-

<sup>25</sup> **Abismo visual.** Aparato experimental que prueba la percepción de profundidad en el lactante simulando una caída repentina y abrupta.

que no cruce; o mucho más sencillo, puede manifestar una expresión de miedo, angustia o incluso horror (Kermopian y Campos, 1988). Al parecer, las indicaciones visuales para la percepción de profundidad se desarrollan dentro de los primeros 4 a 6 meses (Yonas y Awsley, 1987). El significado particular de la información acerca de la distancia o la profundidad se aprende de manera más gradual, en especial a medida que se empieza a modificar el entorno del niño.

### Audición

En los primeros años de vida, la agudeza auditiva del niño mejora de manera considerable. Al momento del nacimiento, el oído medio está lleno de líquido y tejido; casi todo él desaparece después de las primeras semanas. Pese a este bloqueo, los recién nacidos muestran cambios en la frecuencia cardíaca y en la respiración en respuesta a sonidos moderados (por ejemplo, 60 decibeles: una conversación telefónica normal). A los 3 meses, ante sonidos de mucha menor intensidad (43 decibeles) e incluso a tonos más suaves a los 8 meses (34 decibeles) (Hoversten y Moncur, 1969). Sabemos asimismo por los cambios en la frecuencia cardíaca que los lactantes detectan cambios considerables en la intensidad, tono y duración de un sonido. Incluso logran detectar alteraciones mucho más pequeñas o escuchan tonos considerablemente más bajos, pese a la dificultad de medir esto en situaciones que no sean las condiciones de experimentación en un hospital. Esta medición se efectúa por medio de un estudio sobre la actividad eléctrica del cerebro (Hecox, 1975).

Las lactantes responden en otras formas frente a los sonidos. Estos los calman, los ponen alerta o los inquietan. Los sonidos de baja frecuencia o rítmicos por lo general tranquilizan al niño. Pueden ocasionar inquietud los tonos fuertes, repentinos o de alta frecuencia. Los niños voltean la cabeza y de ese modo muestran que son capaces de localizar la fuente del sonido. Estos y otros estudios indican que los lactantes tienen una percepción auditiva bien desarrollada en sus primeros 6 meses de vida.

Un aspecto importante de la audición en el primer año de vida es su capacidad aparentemente innata de distinguir entre los sonidos del habla y otra clase de sonidos. Ya al mes, los infantes pueden detectar

diferencias sutiles entre sonidos del lenguaje como "pah" y "bah" (Eimas, 1975). En realidad, una investigadora se asombró de descubrir que los infantes pueden captar en el primer año diferencias en el lenguaje que incluso ella no pudo. Tomó prestada una cinta con sonidos que se usan en el lenguaje checoslovaco. Después de escucharlo una y otra vez, no pudo encontrar diferencias. Cuando llamó al laboratorio del lenguaje para quejarse, le dijeron que estaba equivocada. Entonces le puso la cinta a sus bebés canadienses, quienes de inmediato identificaron las diferencias (Maurer y Maurer, 1988). Es evidente que la sensibilidad de los infantes hacia los sonidos del lenguaje les ayuda para aprender a hablar. La sensibilidad y capacidad de los infantes para reconocer las voces familiares les ayuda a estrechar vínculos con sus padres y cuidadores.

### *Integración*

Los investigadores por lo común coinciden en que, al momento del parto los sentidos de la vista, oído, tacto, gusto y olfato están casi completos y que mejoran con rapidez en los siguientes 6 meses. Por el contrario, hay mucho desacuerdo en cuanto si hay integración de estos sentidos en la infancia. ¿Cómo le preguntamos a los infantes si saben que un sonido particular viene de un objeto en particular? ¿Cómo reconocen los infantes que el objeto disparejo que acaban de tocar ahora es el mismo objeto que están viendo? Es difícil diseñar experimentos para los primeros 6 meses de vida. Sin embargo, un trabajo reciente, imaginativo, sugiere que o los sentidos están interrelacionados con el nacimiento o el aprendizaje necesario es rápido en extremo.

Por supuesto, mucha de esta integración sensorial se debe aprender. Los infantes deben aprender cuáles sonidos corresponden a cuáles escenas, cuál es el pelo que siente y parece más suave, cuál es el cachorro que parece más ruidoso, etcétera. Con todo, parece que los infantes tienen una tendencia estructurada para buscar estos vínculos. La integración avanza rápidamente durante el primer año. En otro estudio Rose, Gottfried y Bridger (1981) descubrieron que, aunque los niños de 6 meses podían algunas veces identificar visualmente un objeto que habían tocado o que estaban tocando, esta transferencia entre modalidades (táctiles-visuales) no era tan fuerte en esos niños como en

otros de mayor edad. Algunas de las investigaciones dedicadas al abismo visual se dieron cuenta de que un lado era distinto al otro, pero no necesariamente reconocieron que esto era un poco inseguro o algo por donde no debían gatear. Mostraban mayor interés que miedo. Los niños de mayor edad que tenía un nivel más alto de integración mostraron mayor cautela ante el abismo visual.

La integración es, pues, un proceso que cobra mayor eficacia y agilidad en el primer año de vida. Uno de los pasos primeros de él es la coordinación de la visión y alcanzar los objetos; este logro al parecer sencillo tarda varios meses.

**COORDINACIÓN OJO-MANO.** Si a un niño de un mes se le muestra un objeto sumamente atractivo, hará varias cosas. A menudo abrirá y cerrará la mano, agitando los brazos en una forma en apariencia aleatoria. Algunas veces abre la boca como si estuviera a punto de succionar. Incluso puede observarse con mucha atención el objeto. Pero no puede coordinar ninguno de esos reflejos: estirar la mano, coger el objeto y acercarlo a la boca. Tarda un mínimo de cinco meses en adquirir esa destreza.

Para dominar la coordinación ojo-mano se requieren diversas habilidades: una buena percepción de profundidad, el control voluntario de los movimientos de coger y de los movimientos de los brazos, así como la capacidad de organizar todo eso en una secuencia (Bruner, 1973). A lo largo de los primeros cinco meses, los lactantes aprenden acerca de los objetos con su boca y con sus manos, luego relacionan la información visual para dirigir la exploración con los dedos (Rochat, 1989). Por último, en dicha coordinación, los lactantes combinan muchos fragmentos y partes de un comportamiento; los *integran y subordinan funcionalmente* en un patrón total. Cuando empiezan a aprender el alcance guiado, deben ensayar individualmente los actos de estirar la mano, coger y llevar a la boca. Más tarde, la coordinación ojo-mano se convierte en un medio y los niños pueden emprender entonces una tarea más amplia, entre otras la de apilar bloques. Su coordinación está entonces integrada y subordinada funcionalmente a la construcción de bloques.

### Desarrollo cerebral y experiencia.

Recientemente, los neurocientíficos y psicólogos del desarrollo han estado estudiando la relación entre la experiencia sensorial, perceptual y motora y el desarrollo de ciertas áreas del cerebro. Es evidente que el cerebro humano crece considerablemente en tamaño y complejidad durante los 2 primeros años. Al momento del nacimiento, tiene casi 25% del tamaño y peso del cerebro adulto. A los 2 años, ha alcanzado cerca de 75% del tamaño adulto. En los primeros pocos meses, hay un desarrollo rápido en áreas sensoriales y motoras primarias del cerebro. Esto corresponde al tiempo en que sabemos que hay un desarrollo rápido de los sistemas perceptuales. Sabemos, por los numerosos estudios de animales, que hay vínculos entre la experiencia sensorial y motora y el crecimiento real del cerebro. Por ejemplo, los cachorros de gato criados en un ambiente donde hay líneas verticales pero no hay líneas horizontales en realidad pierden la capacidad de hacer juicios perceptuales precisos acerca de las líneas horizontales. Los gatitos que viven en un medio ambiente visual restringido en realidad tienen menos células cerebrales que reaccionan a este tipo de carga visual después del periodo de privación. Muchos teóricos creen que el cerebro está "pre alambrado" para algunas funciones básicas sensoriales y motoras. Sin embargo, este "alambrado previo" se debe usar para estar "bien sintonizado" e incluso en algunos casos, para poder seguir viviendo. Este "alambrado" es algo redundante, con muchas conexiones perdidas en completo desuso y otras fortalecidas por el uso (Bertenthal y Campos, 1987; Greenough, Black y Wallace, 1987). Esta investigación sobre el desarrollo del cerebro da más apoyo al punto de vista acerca de que el desarrollo no es ni puramente genético ni puramente ambiental, sino que depende de una combinación de ambos factores.

### ESTIMULACIÓN AMBIENTAL Y CAPACIDADES DEL LACTANTE.

El ambiente ejerce una potente influencia sobre la adquisición de competencias por el lactante. La presencia o ausencia de la estimulación puede acelerar o retardar la adquisición de ciertos comportamientos. Además, la motivación, la sincronización de la estimulación y la calidad del cuidador también repercuten en su desarrollo.

#### Carencias

Carecer de las experiencias normales puede tener un efecto considerable, y en ocasiones prolongado en el desarrollo del niño. Wayne Dennis (1960, 1973; Dennis y Najaria, 1957) descubrió que los niños confinados en instituciones mostraban un grave retraso incluso en competencias tan básicas como sentarse, mantenerse de pie y caminar cuando no tenían la oportunidad de practicar estas destrezas. Y debido a la casi absoluta falta de estimulación ambiental, también mostraron retraso en el lenguaje, las habilidades sociales y la expresión de emociones:

En la lactancia yacían de espaldas en su cuna durante todo el primer año y a menudo durante gran parte del segundo año de vida. No existían muchos de los objetos que disponen casi todos los niños de esa edad. No había bloques, ni cajas con arena, ni patinetas, ni triciclos; tampoco había aparatos para treparse, ni vagones, ni columpios, ni sube y baja ni tobogán. No había mascota ni otro tipo de animales. Tampoco había la oportunidad de saber lo que eran esos objetos. Los niños nunca veían a personas que vivían en el mundo externo, salvo los visitantes esporádicos (Dennis, 1973, pp. 22-23).

**TABLA 1. Resumen de las competencias de los lactantes**

EDAD EN MESES	PERCEPCIÓN	CONDUCTA MOTORA	LENGUAJE	COGNICIÓN
4 visión activa	Hace seguimiento visual de objetos; percibe colores, discrimina entre las formas y se	Mantiene erguida la cabeza, ase objetos, y el cuerpo gira de decúbito ventral	Balucea; se arrulla; imita sus propios sonidos.	Recuerda objetos, sonidos; -- descubre, analiza sus propios dedos y manos; empieza a jugar