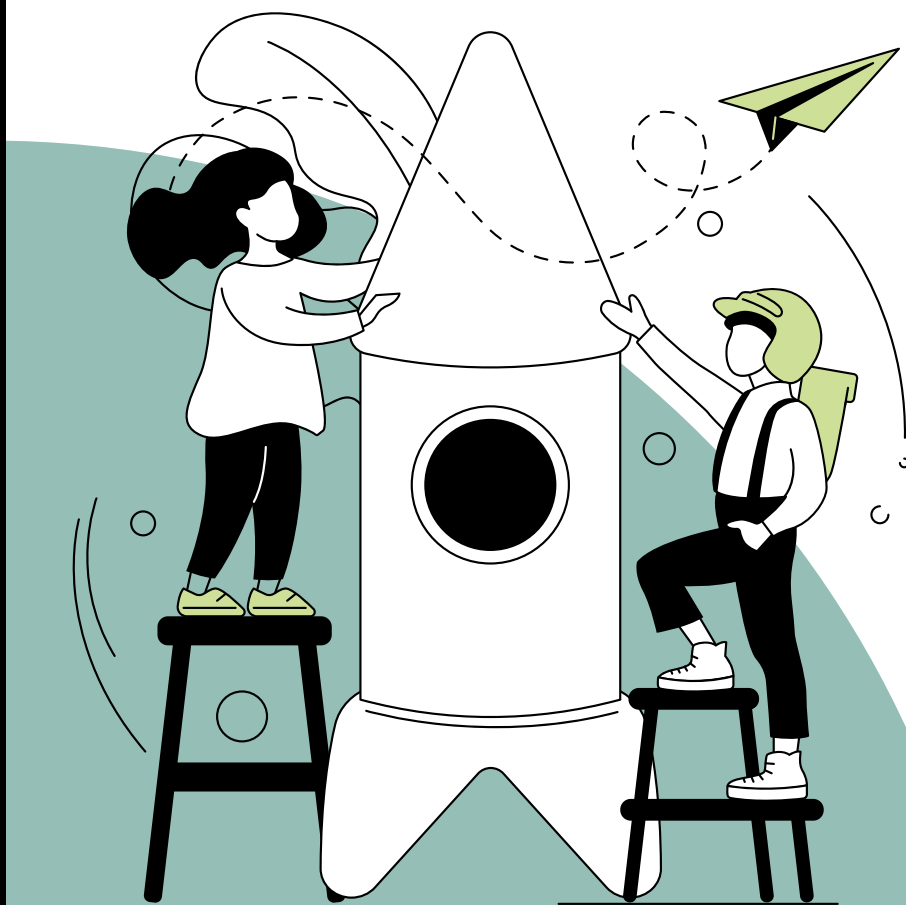


Cómo aprenden los niños



Cómo aprenden las personas

Cerebro, mente, experiencia y escuela

Comité de Avances en la Ciencia del Aprendizaje

John D. Bransford, Ann L. Brown y Rodney R. Cocking, *editores*

con material adicional del

Comité de Investigación sobre el Aprendizaje

y la Práctica Educativa

M. Suzanne Donovan, John D. Bransford y James W. Pellegrino, *editores*

Comisión de Ciencias Sociales y del Comportamiento en
Educación

Consejo Nacional de Investigación
(National Research Council)

NATIONAL ACADEMY PRESS,
Washington, D.C.

This is a translation of *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School: Expanded Edition*, National Research Council; Division of Behavioral and Social Sciences and Education; Board on Behavioral, Cognitive, and Sensory Sciences; Committee on Developments in the Science of Learning with additional material from the Committee on Learning Research and Educational Practice © 2000 National Academy of Sciences. First published in English by National Academies Press. All rights reserved.

Edición en español

- Edición general: Eugenio Severin
- Traducción: Danilo Acevedo
- Edición y maquetación: María José Carreño Valencia

Prefacio

Es un honor presentar esta colección de libros en español, que recoge una serie de investigaciones fundamentales sobre cómo las personas aprenden y cómo podemos aplicar ese conocimiento en el ámbito educativo. Esta obra, que integra los hallazgos de los libros *How People Learn* y *How People Learn II*, se ofrece ahora en una edición ampliada, traducida y convertida en una colección de 20 libros breves, para proporcionar una comprensión integral de los procesos de aprendizaje, tanto en el contexto escolar como en otros ámbitos de la vida cotidiana.

El esfuerzo por traducir y poner a disposición de los lectores de América Latina estos trabajos es invaluable. Agradecemos profundamente el trabajo realizado por Tu Clase, cuya dedicación ha permitido que estos recursos científicos lleguen a una audiencia más amplia, contribuyendo a la mejora de la educación en la región. Este esfuerzo no solo facilita el acceso a investigaciones de vanguardia sobre el aprendizaje, sino que también fomenta

el diálogo entre la teoría y la práctica educativa, unificando las ideas de los dos libros originales una colección de gran relevancia para los educadores, estudiantes y responsables de políticas educativas de la región.

Esta colección abarca descubrimientos clave en diversas disciplinas como la neurociencia, la psicología cognitiva y social, la antropología y la educación, proporcionando una visión holística de cómo las personas aprenden y cómo podemos aplicar estos conocimientos en el aula y más allá. Además, ofrece un enfoque práctico que conecta la investigación con las estrategias pedagógicas, ayudando a los educadores a transformar sus enfoques y mejorar la experiencia educativa de sus estudiantes.

A través de esta colección, la National Science Academy de Estados Unidos y Tu Clase invitan a educadores, estudiantes, investigadores y responsables de políticas educativas a reflexionar sobre los avances en la ciencia del aprendizaje y a aplicar estos conocimientos para transformar la educación en nuestras comunidades. Esta obra representa un intento de apoyar un futuro educativo más informado y accesible, donde la ciencia y la práctica se encuentran para ofrecer una educación más profunda, significativa y equitativa para todos.

Alphonse MacDonald

Editor, National Academies Press

Prólogo

Este es el cuarto volumen de la colección *Cómo aprenden las personas*, elaborado por la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos, traducido al español y editado por Tu Clase, y que nos invita a mirar directamente el aprendizaje de niñas y niños.

Enseñar no es un acto neutro ni generalizado; siempre enseñamos a niñas y niños concretos, con historias, intereses, ritmos y sensibilidades propias. Esta evidencia sencilla, pero profundamente transformadora, nos recuerda que el acto educativo no se realiza en abstracto, sino en el marco de vínculos humanos. Por ello, toda enseñanza auténtica comienza por establecer relaciones de confianza, cuidado y respeto con cada estudiante. No se trata solamente de transmitir contenidos, sino de construir puentes desde donde cada niño y niña pueda crecer en un entorno emocionalmente seguro y cognitivamente desafiante.

Para lograrlo, necesitamos comprender las etapas del desarrollo infantil no como una secuencia rígida, sino como una brújula que orienta nuestras decisiones pedagógicas. Cada etapa abre ventanas de oportunidad para ciertos aprendizajes y, al mismo tiempo, plantea límites que nos invitan a matizar, postergar o simplificar aquello que queremos enseñar. Ser docente es también saber leer el momento, elegir cuándo insistir y cuándo esperar, y entender que el tiempo del desarrollo no siempre responde al calendario escolar, sino al ritmo vital de cada estudiante.

Uno de los desafíos más complejos del aula es que nunca se trata de un grupo homogéneo. Incluso en el mismo nivel escolar, los niños y niñas se encuentran en distintos momentos del desarrollo cognitivo, emocional y social. Esta diversidad no es un problema a resolver, sino una riqueza a reconocer. Cuando entendemos las diferencias como parte natural del proceso de crecimiento, la enseñanza deja de ser una receta única y se transforma en una práctica reflexiva y sensible, capaz de adaptarse sin perder profundidad.

Así, la grandeza de una maestra o maestro no está solo en su dominio disciplinar, sino en su capacidad de captar los matices. Ser grandes docentes es afinar la mirada para percibir lo que cada estudiante necesita, sin forzar uniformidad, pero tampoco renunciar a altas expectativas. Es saber cuándo un gesto de contención vale más que una explicación, y cuándo una pregunta bien planteada puede abrir una puerta al pensamiento. Es hacer de la pedagogía un arte de la observación y la respuesta cuidadosa.

Este libro es una invitación a mirar la enseñanza desde esa perspectiva: no como una técnica descontextualizada, sino como un encuentro humano atravesado por la comprensión profunda del desarrollo. En sus páginas encontramos

no solo fundamentos teóricos, sino también una ética del enseñar centrada en el otro, en su singularidad, en su posibilidad, en su dignidad. Que esta lectura nos inspire a ser mejores educadores, más atentos, más pacientes, más sabios.

Eugenio Severin C.

Director ejecutivo

Tu Clase

4

Cómo aprenden los niños

Los niños difieren de los adultos como aprendices en muchos aspectos, pero también existen sorprendentes similitudes entre los aprendices de todas las edades. En este libro proporcionamos algunas ideas sobre los niños como aprendices. El estudio de niños pequeños cumple con dos propósitos: ilustra las fortalezas y debilidades de los alumnos que llenan las escuelas del país, y ofrece una ventana al desarrollo del aprendizaje que no puede observarse si solo se consideran patrones de aprendizaje bien establecidos y expertos. Al estudiar el desarrollo infantil, un observador obtiene una imagen dinámica del aprendizaje en evolución a lo largo del tiempo. Una nueva comprensión de la cognición en la infancia y de cómo los niños pequeños, de entre dos y cinco años, construyen sobre esa base inicial también aporta nuevas perspectivas sobre cómo facilitar su transición al entorno escolar formal.

Capacidades de los bebés

Teorías

Durante mucho tiempo se pensó que los bebés no tenían la capacidad de formar ideas complejas. Durante gran parte del siglo XX, la mayoría de los psicólogos aceptaban la tesis tradicional de que la mente del recién nacido era una tabla rasa sobre la cual la experiencia se iba grabando gradualmente. También se pensaba que el lenguaje era un requisito obvio para el pensamiento abstracto y que, en su ausencia, un bebé no podía tener conocimiento. Como los bebés nacen con un repertorio limitado de comportamientos y pasan la mayor parte de sus primeros meses dormidos, ciertamente parecen pasivos y carentes de conocimiento. Hasta hace poco, no existía una forma obvia para que ellos demostraran lo contrario.

Pero surgieron desafíos a esta visión. Se hizo evidente que, con métodos cuidadosamente diseñados, era posible plantear preguntas bastante complejas sobre lo que los bebés y niños pequeños saben y pueden hacer. Armados con nuevas metodologías, los psicólogos comenzaron a acumular una gran cantidad de datos sobre las notables habilidades que poseen los niños pequeños, lo cual contrasta drásticamente con los antiguos enfoques centrados en lo que les faltaba. Ahora se sabe que los niños muy pequeños son agentes competentes y activos de su propio desarrollo conceptual. En resumen, la mente del niño pequeño ha cobrado vida (Bruner, 1972, 1981a, b; Carey y Gelman, 1991; Gardner, 1991; Gelman y Brown, 1986; Wellman y Gelman, 1992).

Un cambio importante respecto a la visión del bebé como tabla rasa fue planteado por el psicólogo suizo Jean

Piaget. Desde la década de 1920, Piaget sostuvo que la mente humana en la infancia se puede describir mejor en términos de estructuras cognitivas complejas. A partir de observaciones minuciosas de bebés y preguntas cuidadosas a niños, concluyó que el desarrollo cognitivo ocurre a través de ciertas etapas, cada una con esquemas cognitivos radicalmente distintos. Aunque Piaget observó que los bebés buscan activamente estímulos del entorno que promueven su desarrollo intelectual, pensaba que sus representaciones iniciales del mundo físico, el espacio, el tiempo, la causalidad y el yo se construyen solo gradualmente durante los primeros dos años. Concluyó que el mundo del bebé es una fusión egocéntrica de los mundos interno y externo, y que el desarrollo de una representación precisa de la realidad física depende de la coordinación gradual de los esquemas de ver, oír y tocar.

Posteriormente, otros investigadores estudiaron cómo los recién nacidos comienzan a integrar la vista y el sonido y a explorar sus mundos perceptivos. Para los teóricos del aprendizaje perceptivo, el aprendizaje se produce rápidamente debido a la disponibilidad inicial de patrones de exploración que los bebés usan para obtener información sobre los objetos y eventos en su entorno (Gibson, 1969). A medida que surgieron las teorías del procesamiento de la información, se popularizó la metáfora de la mente como una computadora, procesadora de información y solucionadora de problemas (Newell et al., 1958), y se aplicó rápidamente al estudio del desarrollo cognitivo.

Aunque estas teorías diferían en aspectos importantes, todas compartían un énfasis en considerar a los niños como aprendices activos que son capaces de establecer metas, planificar y revisar. Se ve a los niños como aprendices que ensamblan y organizan la información.

Así, el desarrollo cognitivo implica la adquisición de estructuras de conocimiento organizadas, incluyendo, por ejemplo, conceptos biológicos, sentido numérico inicial y comprensión temprana de principios básicos de la física. Además, el desarrollo cognitivo implica la adquisición gradual de estrategias para recordar, comprender y resolver problemas.

El papel activo del aprendiz también fue enfatizado por Vygotsky (1978), quien señaló otros apoyos para el aprendizaje. Vygotsky estaba profundamente interesado en el rol del entorno social, incluyendo herramientas y objetos culturales, así como personas, como agentes en el desarrollo del pensamiento. Quizás la idea más poderosa de Vygotsky que ha influido en la psicología del desarrollo fue la de la zona de desarrollo próximo, descrita en el Recuadro 4.1. Se refiere a una banda de competencia que los aprendices pueden recorrer con ayuda de un contexto de apoyo, incluyendo la asistencia de otros (Moll y Whitmore, 1993; Rogoff y Wertsch, 1984; desde una perspectiva teórica diferente, véase Bidell y Fischer, 1997). Esta línea de trabajo ha puesto énfasis en los roles de compañeros más capacitados, padres y otros socios en el desafío y la ampliación de los esfuerzos de los niños por comprender. También ha contribuido a entender la relación entre la enseñanza formal e informal (Lave y Wenger, 1991) y la cognición distribuida entre personas y herramientas (Salomon, 1993).

Como resultado de estos avances teóricos y metodológicos, se han logrado grandes avances en el estudio de las capacidades de aprendizaje en los niños pequeños. Para resumir un vasto cuerpo de investigaciones, ha habido avances notables en cuatro áreas principales de estudio, ilustradas en este libro:

RECUADRO 4.1 Zona de desarrollo próximo

La zona de desarrollo próximo es la distancia entre el nivel de desarrollo real, determinado por la capacidad de resolver problemas de manera independiente, y el nivel de desarrollo potencial, determinado mediante la resolución de problemas con la guía de un adulto o en colaboración con compañeros más capaces (Vygotsky, 1978:86). Lo que los niños pueden hacer con la ayuda de otros es aún más indicativo de su desarrollo mental que lo que pueden hacer por sí solos (Vygotsky, 1978:85).

La zona de desarrollo próximo encarna un concepto de disposición para aprender que pone énfasis en los niveles superiores de competencia. Sin embargo, estos límites superiores no son inmutables, sino que cambian constantemente a medida que el aprendiz desarrolla una mayor competencia independiente. Lo que una niña puede realizar hoy con asistencia, mañana será capaz de hacerlo por sí sola, preparándola así para entrar en una colaboración nueva y más exigente. Estas funciones podrían considerarse como los “brotes”, más que los frutos del desarrollo. El nivel de desarrollo real caracteriza el desarrollo mental en forma retrospectiva, mientras que la zona de desarrollo próximo lo caracteriza en forma prospectiva (Vygotsky, 1978:86-87).

1. *Predisposición temprana para aprender ciertas cosas pero no otras* No hay evidencia de que los bebés lleguen al mundo como “tablas rasas” capaces solo de registrar los eventos ambientales que inciden sobre sus sentidos de manera caótica. Los niños pequeños muestran sesgos positivos para aprender ciertos tipos de información de forma rápida y temprana en la vida. Estas formas de conocimiento, denominadas *dominios privilegiados*, se centran en categorías ampliamente definidas, como los conceptos físicos y biológicos, la causalidad, los números y el lenguaje (Carey y Gelman, 1991).

2. *Estrategias y metacognición*. Fuera de estos dominios privilegiados, los niños —como todos los aprendices— deben depender de su voluntad, ingenio y esfuerzo para mejorar su aprendizaje. Antes se pensaba que los niños pequeños carecían de competencia estratégica y conocimiento sobre el aprendizaje (metacognición), pero los últimos 30 años han sido testigos de abundantes investigaciones que revelan competencias estratégicas y metacognitivas previamente no reconocidas en los más jóvenes (Brown y DeLoache, 1978; DeLoache et al., 1998).

3. *Teorías de la mente*. A medida que maduran, los niños desarrollan teorías sobre lo que significa aprender y comprender, lo que influye profundamente en cómo se posicionan en contextos que exigen un aprendizaje intencional y con esfuerzo (Bereiter y Scardamalia, 1989). Los niños elaboran distintas teorías sobre la mente y la inteligencia (Dweck y Legget, 1988). De hecho, no todos los estudiantes en las escuelas están listos para aprender de la misma manera. Algunos teóricos argumentan que hay más de una forma de aprender, más de una forma de ser “inteligente”. Comprender que existen inteligencias múltiples (Gardner, 1983) puede sugerir formas de ayudar

a los niños a aprender apoyándose en sus fortalezas y trabajando sus debilidades.

4. *Los niños y la comunidad* Aunque gran parte del aprendizaje de los niños es auto-motivado y auto-dirigido, otras personas juegan roles importantes como guías en el fomento del desarrollo del aprendizaje en los niños. Tales guías incluyen a otros niños, así como adultos (cuidadores, padres, profesores, entrenadores, etc.). Pero no solo las personas pueden actuar como guías; también pueden hacerlo herramientas poderosas y artefactos culturales, como la televisión, los libros, los videos y una variedad de dispositivos tecnológicos (Wright y Huston, 1995). Muchas investigaciones sobre este aprendizaje asistido han estado influenciadas por la noción de Vygotsky sobre las zonas de desarrollo próximo y la creciente popularidad del concepto de “comunidades de aprendizaje”, ya sean cara a cara o a través de medios y tecnologías electrónicas (véase los libros 8 y 9).

Avances metodológicos

El gran aumento en la cantidad de estudios sobre el aprendizaje temprano se produjo gracias a los avances metodológicos en el campo de la psicología del desarrollo. Gran parte de lo que ahora se sabe sobre la mente humana proviene del estudio de cómo aprenden los bebés. Este trabajo demuestra que la mente humana es un organismo biológicamente preparado (Carey y Gelman, 1991). Para estudiar qué saben los bebés y qué pueden aprender con facilidad, los investigadores tuvieron que desarrollar técnicas para “preguntarles” a los bebés, quienes no pueden hablar, lo que saben. Dado que los bebés tienen capacidades físicas

muy limitadas, los experimentadores interesados en averiguar cómo piensan tuvieron que encontrar métodos adecuados a sus habilidades motoras. Se desarrollaron nuevas formas de medir qué prefieren mirar los bebés (Fantz, 1961) y de detectar cambios en los eventos a los que son sensibles. Tres de estos métodos son la succión no nutritiva, la habituación y la expectativa visual.

La succión no nutritiva es una forma de aprovechar una capacidad física que incluso los bebés más pequeños poseen. En un experimento, los investigadores (Kalnins y Bruner, 1973) mostraron a bebés de entre 5 y 12 semanas una película en color sin sonido, dándoles un chupete conectado a un interruptor de presión que controlaba el enfoque del proyector. Los bebés aprendieron rápidamente a succionar a un ritmo determinado para enfocar la imagen de la película, lo que demostró no solo que eran capaces de aprender a controlar su entorno sensorial, sino también que preferían una imagen clara a una borrosa.

El segundo método demuestra la sed de novedad de los bebés. El paradigma de habituación consiste en presentarles un evento (un estímulo) —una imagen, un sonido o una serie de sonidos— al que el bebé presta atención ya sea mirándolo, girando hacia él o haciendo algo para mantenerlo. Con el tiempo, los bebés dejan de responder a la repetición del mismo evento: es decir, se *habituán*. Pero recuperan el interés si se les presenta un evento claramente diferente. Una combinación de succión no nutritiva y habituación se usó en un estudio (Eimas et al., 1971) que mostró que bebés de cuatro meses succionan con vigor al escuchar por primera vez el fonema “ba”, pero pierden el interés gradualmente. Sin embargo, cuando se les presenta un fonema diferente, “pa”, reanudan la succión.

Como los bebés miran cosas que les parecen interesantes, los investigadores desarrollaron el método de expectativa visual para estudiar la comprensión de eventos visuales. Este método utiliza los patrones de mirada de los bebés para determinar si comprenden las secuencias visuales. Por ejemplo, un experimentador establece un patrón en el que una imagen parpadea dos veces en el lado izquierdo de una pantalla y luego tres veces en el derecho. Una vez establecido el patrón alternante, se observa el patrón de mirada del bebé mientras las imágenes continúan apareciendo. Si el bebé sigue mirando al lado izquierdo después del primer parpadeo, pero cambia la mirada al derecho después del segundo, se asume que distingue entre uno, dos y tres eventos. Usando este procedimiento, bebés de apenas cinco meses han demostrado que pueden contar hasta tres (Canfield y Smith, 1996).

Así, aprovechando las capacidades de mirar, succionar y mostrar interés por la novedad, los psicólogos del desarrollo idearon métodos confiables para estudiar los aspectos tempranos de la cognición infantil. Estos estudios se perfeccionaron para investigar la memoria temprana en los bebés utilizando acciones corporales como el pateo de piernas y los movimientos de brazos para determinar el reconocimiento de objetos (Rovee-Collier, 1989).

Este tipo de estudios no solo demuestra que los bebés seleccionan activamente sus experiencias; también revelan lo que son capaces de percibir, conocer y recordar. El hecho de que recuperen el interés ante un nuevo sonido solo puede ocurrir si reconocen la diferencia, aunque sutil, entre “pa” y “ba”. Descubrir que los bebés muy pequeños pueden ver, oír, oler y ser selectivos respecto a lo que desean explorar condujo a una actitud más audaz sobre los tipos de preguntas experimentales que se podían plantear.

Las respuestas en relación con la comprensión infantil de la causalidad física y biológica, el número y el lenguaje han sido realmente sorprendentes. Estos estudios han transformado profundamente la comprensión científica sobre cómo y cuándo los seres humanos comienzan a captar la complejidad del mundo que los rodea. En la próxima sección, se presentarán algunos ejemplos del aprendizaje infantil en estos dominios.

Competencias tempranas en dominios privilegiados

Conceptos físicos

¿Cómo aprenden los lactantes sobre el mundo físico? Diversos estudios han demostrado que, desde los tres a cuatro meses de edad, los lactantes ya presentan formas iniciales de conocimiento útil. Tres ejemplos, entre muchos otros: comprenden que los objetos necesitan un soporte para no caer; que los objetos estacionarios son desplazados cuando entran en contacto con objetos en movimiento; y que los objetos inanimados deben ser impulsados para ponerse en movimiento.

Consideremos la noción de soporte: que un objeto no puede quedar suspendido en el aire. En un estudio, se ubicó a lactantes frente a una mesa con una plataforma. Observaban cómo una mano enguantada de una persona experimentadora salía desde una ventana lateral y colocaba una caja sobre la plataforma (evento posible) para luego retirar la mano. En otra condición, la persona colocaba la caja más allá de la plataforma, lo que daba la impresión

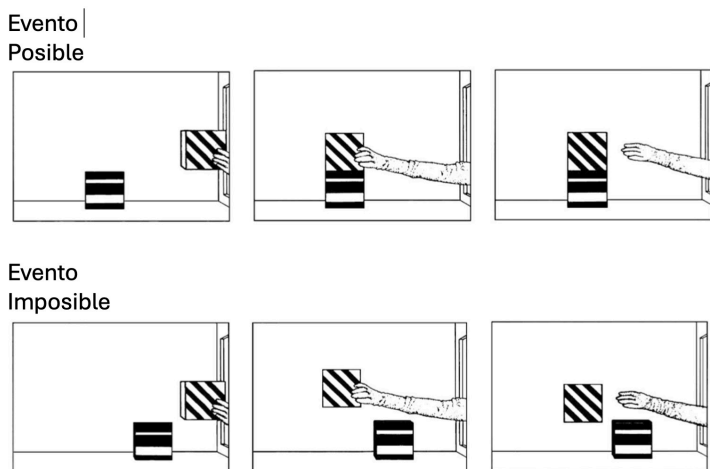


FIGURA 4.1 Pruebas de la comprensión de los infantes sobre eventos físicos posibles e imposibles.

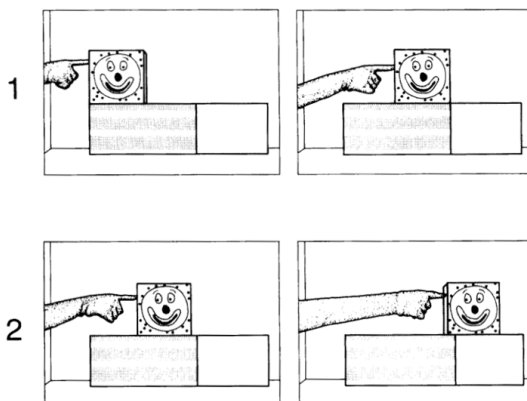
FUENTE: Eventos de prueba utilizados en Needham y Baillargeon (1993).

de que la caja quedaba suspendida en el aire al retirarse la mano (condición imposible); ver Figura 4.1.

Utilizando la metodología de habituación visual, los estudios encontraron que lactantes desde los 3 meses miraban por más tiempo los eventos imposibles. Esta reacción indica que esperan que una caja se mantenga estable cuando una mano la suelta sobre una plataforma, pero no cuando no hay un soporte (Baillargeon et al., 1992; Needham y Baillargeon, 1993; Kolstad y Baillargeon, 1994); ver Figura 4.2.

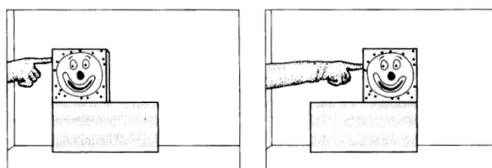
En otro estudio sobre la fijación visual en eventos consistentes e inconsistentes con objetos ligeros y pesados, Schilling y Clifton (1998) también mostraron

Eventos de Habitución



Eventos de Prueba

Evento posible



Evento imposible

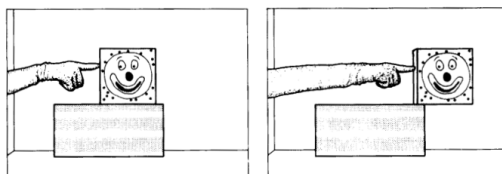


FIGURA 4.2 Habitación y prueba de conceptos físicos.
FUENTE: Eventos de prueba utilizados en Baillargeon, Needham y Devos (1992).

que lactantes de nueve meses miraban por más tiempo los eventos físicamente inconsistentes que aquellos acordes a sus expectativas; ver Figura 4.3. Otro ejemplo bien documentado sobre la comprensión temprana de la causalidad física es que los objetos estacionarios son desplazados al ser golpeados por objetos en movimiento.

Se ha demostrado que lactantes desde los dos meses y medio comprenden este concepto, aunque no es sino hasta cerca de los seis meses y medio que relacionan el tamaño del objeto en movimiento con la distancia que recorre el objeto estacionario. “Al observar eventos de colisión entre un objeto en movimiento y uno estacionario, los lactantes primero forman un concepto inicial centrado en decidir si hay impacto o no. Con más experiencia, comienzan a identificar variables que influyen en ese concepto inicial” (Baillargeon, 1995:193).

Durante el primer año de vida, los lactantes comprenden que los objetos inanimados deben ser impulsados para entrar en acción, que no pueden moverse por sí solos. Por ejemplo, Leslie (1994a, b) demostró que los lactantes de entre cuatro y siete meses esperan que exista un punto de contacto para que ocurra el desplazamiento físico. En un estudio, el lactante observaba una película donde una mano se acercaba a una muñeca estacionaria y la tomaba (condición de contacto) para luego alejarse, o bien la muñeca se desplazaba sin que existiera contacto físico visible (condición sin contacto). Usando la metodología de habituación, Leslie demostró que los lactantes son muy sensibles a las discontinuidades espaciotemporales: perciben la mano como agente causal del movimiento de un objeto inanimado, mientras que las condiciones sin contacto son vistas como eventos anómalos —violaciones de los principios de causalidad.

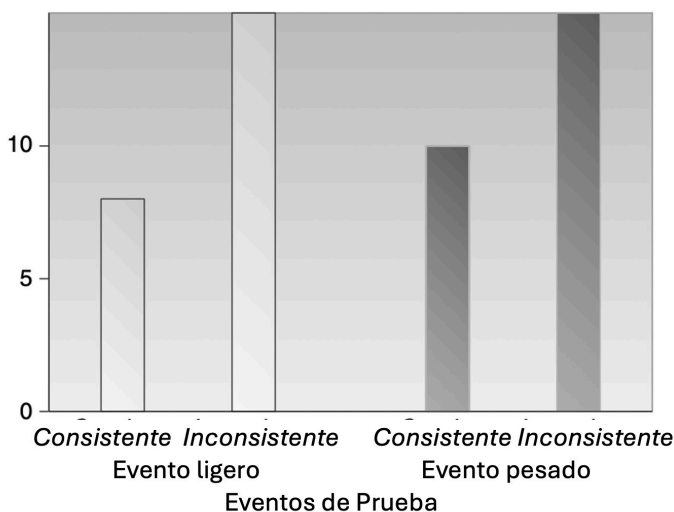


FIGURA 4.3 Duración promedio de fijación visual.

FUENTE: Adaptado de Schilling y Clifton (1998).

Estas comprensiones tempranas se reflejan pronto en las acciones espontáneas de los niños. En estudios con sus propios hijos pequeños, Piaget observó que hacia los 12 meses entendían claramente la necesidad de un punto de contacto para acercar objetos inanimados.

Por ejemplo, Jacqueline (nueve meses) descubrió que podía acercar un juguete tirando de una manta (soporte) sobre la que estaba el objeto. Durante las semanas siguientes, utilizó frecuentemente este “esquema” (Piaget, 1952:285). Lucienne (12 meses), tras observar esta acción, generalizó rápidamente el esquema a sábanas, pañuelos, manteles, almohadas, cajas, libros, entre otros. Una vez que el bebé comprende la noción de soporte, este conocimiento se transfiere rápidamente a una variedad de soportes potenciales. Lo mismo ocurre con objetos tipo

palo (esquema de empuje) y objetos tipo cuerda (esquema de tracción), como “medios para acercar” (Piaget, 1952:295). Cada nueva adquisición abre su propio ámbito de generalización.

Una serie de estudios en laboratorio ha reafirmado y ampliado las observaciones naturalistas originales de Piaget y ha proporcionado una descripción bastante detallada del desarrollo del esquema de empuje/tracción entre los 4 y 24 meses de edad. Como se indicó anteriormente, Leslie mostró que a los 7 meses los lactantes ya son sensibles a la necesidad de un punto de contacto en situaciones de empuje. Bates et al. (1980) analizaron la capacidad de los lactantes para alcanzar un juguete utilizando diversas herramientas. Brown y Slattery (descrito en Brown, 1990) estudiaron la habilidad de los niños para seleccionar la herramienta adecuada (con la longitud, rigidez y forma apropiadas para empujar o tirar) de entre varias disponibles. No fue sino hasta los 24 meses que los niños seleccionaron inmediatamente la herramienta adecuada, aunque a los 14 meses ya podían hacerlo con algo de práctica. Entre los 10 y 24 meses, los niños usaron primero herramientas que estaban físicamente unidas al objeto (contacto irrompible), en comparación con aquellas que podían separarse en el punto de contacto (contacto rompible), o cuando el punto de contacto debía imaginarse (sin contacto). Los niños mostraban angustia o sorpresa ante eventos engañosos—cuando una herramienta parecía estar conectada, pero no lo estaba, o viceversa—violando así su esquema de tracción (Brown, 1990).

Estos estudios, tomados en conjunto, presentan un escenario del desarrollo bastante interesante. Aunque los niños en los paradigmas de habituación parecen comprender la necesidad de un punto de contacto desde

temprano (entre los 5 y 7 meses), a los 10 meses no pueden aplicar ese conocimiento en tareas de uso de herramientas, a menos que el contacto entre la herramienta y el objetivo esté claramente presente en la disposición física de la tarea: la herramienta toca el objeto; la solución está físicamente situada en el entorno mismo. Algunos meses después, los lactantes pueden aprender—mediante una demostración—a visualizar el punto de contacto que no está especificado en el arreglo visual, pero que se sugiere a través de las características de tracción de las herramientas. Pueden entender que un gancho serviría para alcanzar el objeto si es lo suficientemente rígido y largo. A los 24 meses, los niños reconocen fácilmente el potencial de tracción de herramientas no conectadas y pueden elegir entre herramientas disponibles según su adecuación. La investigación demuestra que los niños pequeños poseen el conocimiento necesario desde muy temprano, pero requieren apoyo en forma de demostraciones para poder aplicar lo que saben.

Causalidad biológica

Durante los últimos 30 años, se ha aprendido mucho sobre conceptos primitivos de causalidad biológica. Aquí nos centraremos en las diferencias entre objetos animados e inanimados.

Los lactantes aprenden rápidamente las diferencias entre lo animado y lo inanimado: como ya hemos visto, entienden que los objetos inanimados necesitan ser empujados o impulsados para moverse. Lactantes desde los 6 meses pueden distinguir entre movimientos animados e inanimados al observar patrones de luces adheridas a personas o fuerzas (Bertenthal, 1993). Spelke (1990) demostró que si dos personas se acercan y luego se alejan

en sincronía sin tocarse, los lactantes de 7 meses no se sorprenden; pero si dos objetos inanimados del tamaño de una persona hacen lo mismo sin un punto de contacto, los niños se muestran perturbados (según se mide en el paradigma de habituación).

Los niños pequeños muestran una comprensión temprana de que los objetos animados tienen la capacidad de moverse por sí solos porque están hechos de lo que R. Gelman (1990) llama “material biológico interno” —siguiendo lo que denomina el “principio de mecanismos internos”. En contraste, los objetos inanimados obedecen el principio del agente externo: no pueden moverse por sí mismos, sino que deben ser impulsados por una fuerza externa.

Por ejemplo, Massey y Gelman (1988) informaron que niños de 3 y 4 años respondieron correctamente cuando se les preguntó si objetos desconocidos como un equidna o una estatua podían moverse por sí solos colina arriba o abajo. A pesar de que el equidna se parecía menos a un animal familiar que la estatua, los niños afirmaron que solo el objeto vivo podía moverse por sí mismo.

De manera similar, niños de estas edades también pueden dar respuestas coherentes cuando se les pregunta sobre las diferencias entre el interior y el exterior de animales, máquinas y objetos inanimados naturales; véase la Figura 4.4.

Estos son solo algunos hallazgos dentro de un cuerpo mucho más amplio de investigaciones que desafían fuertemente la idea de que los niños pequeños son incapaces de considerar datos no perceptuales en áreas científicas. Dado que existe una creciente evidencia de que los niños construyen activamente explicaciones coherentes

sobre sus mundos físico y biológico, cabe preguntarse en qué medida estas competencias tempranas sirven como puente para futuros aprendizajes cuando ingresan a la escuela.

Conceptos tempranos de número

Cada vez hay más evidencia de que la mente humana está equipada con una capacidad implícita que facilita la atención y el uso de representaciones numéricas: por ejemplo, cuántos objetos hay en un grupo, cuántos sonidos se escuchan, cuántas veces salta un conejo de juguete o cuántos elementos aparecen en una imagen. Por ejemplo, Starkey y colegas (1990) mostraron a lactantes de entre 6 y 8 meses una serie de imágenes con dos o tres objetos. En cada imagen aparecían diferentes elementos del hogar (como peines, tubos, limones, tijeras o sacacorchos), todos distintos en forma, tamaño, color, textura y posición. A un grupo de lactantes se le mostraron únicamente imágenes con dos objetos, y al otro grupo, imágenes con tres objetos. Una vez que los bebés se habituaban (es decir, mostraban menos interés visual), se les presentaban nuevas imágenes que alternaban entre dos y tres elementos. Cuando aparecía una cantidad distinta a la previamente vista, su interés aumentaba nuevamente. Como lo único que se mantenía constante entre las imágenes era la cantidad de elementos, esto sugiere que lo que los bebés estaban percibiendo no era el color o la forma, sino el número. Es decir, los lactantes estaban procesando el número de forma bastante abstracta.

Otras investigaciones también han demostrado que los bebés notan cuántas veces un conejo de juguete salta, siempre que los saltos estén entre dos y cuatro (Wynn, 1996). Una demostración particularmente interesante fue

realizada por Canfield y Smith (1996), quienes comprobaron que bebés de cinco meses eran capaces de anticipar (ver la sección anterior) cuántas imágenes aparecerían en un lugar y cuántas en otro (por ejemplo, tres en un lado y dos en el otro), lo que sugiere que hacen distinciones visuales basadas en cantidad.

Los lactantes y niños pequeños también responden correctamente a los efectos de las operaciones aritméticas de suma y resta. A través de sus reacciones de sorpresa o de búsqueda, los niños pequeños son capaces de indicarnos cuándo un objeto ha sido agregado o sustraído respecto de lo que esperaban (Wynn, 1990, 1992a, b; Starkey, 1992). Por ejemplo, a lactantes de cinco meses se les mostraban repetidamente dos objetos; luego, una pantalla cubría los objetos y observaban cómo una persona encargada del experimento añadía otro objeto o retiraba uno del conjunto oculto. A continuación, se retiraba la pantalla, revelando un objeto más o uno menos que antes. Tanto en la condición de “menos” como en la de “más”, los lactantes observaban durante más tiempo la configuración numéricamente “incorrecta”—es decir, el valor inesperado que no correspondía a lo que habían aprendido previamente; si veían que se añadía un objeto, esperaban ver tres, no uno, y viceversa (Wynn, 1992a, b).

La evidencia experimental de este tipo implica la existencia de un proceso psicológico que relaciona el efecto de sumar o sustraer elementos con una representación numérica del conjunto inicial. Una línea de investigación similar con niños en edad preescolar indica que los niños muy pequeños están activamente comprometidos en utilizar su conocimiento implícito de los números para atender y dar sentido a ejemplos novedosos de datos numéricos en su entorno; ver Recuadro 4.2.

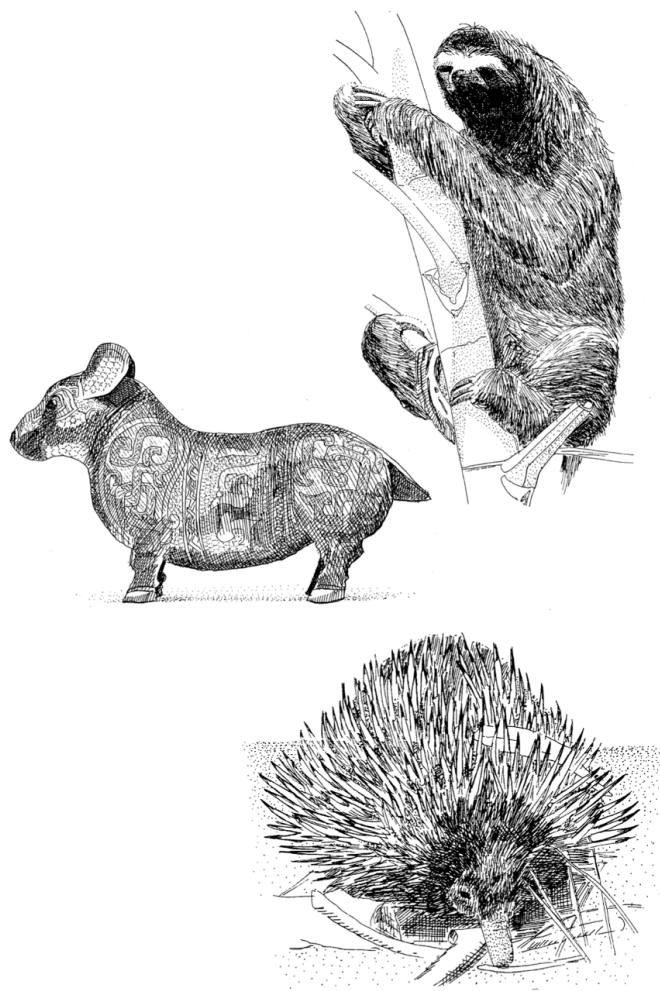


FIGURA 4.4 Dibujos utilizados al estudiar el razonamiento sobre el movimiento de estudiantes de preescolar.

FUENTE: Massey y Gelman (1988:309).

Existen muchas otras demostraciones de cómo los niños pequeños interpretan conjuntos de objetos en términos numéricos. En conjunto, los hallazgos indican que incluso los niños muy pequeños pueden participar activamente en su propio aprendizaje y resolución de problemas relacionados con los números. Esta capacidad explica por qué a menudo enfrentan adecuadamente condiciones novedosas, como cuando corrigen a títeres que están “aprendiendo a contar” y les dicen si están en lo correcto o equivocados, o incluso inventan soluciones para contar (Groen y Resnick, 1977; Siegler y Robinson, 1982; Starkey y Gelman, 1982; Sophian, 1994).

Sin embargo, que los niños tengan ciertos conocimientos sobre los números antes de entrar a la escuela no significa que el aprendizaje posterior no sea necesario. La comprensión temprana de los números puede orientar su ingreso al aprendizaje escolar de los conceptos numéricos. Ya existen programas exitosos basados en la psicología del desarrollo, notablemente el programa Right Start (Griffin y Case, 1997). Aunque estos conceptos numéricos iniciales facilitan la entrada al aprendizaje formal, también pueden generar dificultades cuando se transita hacia niveles más avanzados de matemáticas. Los números racionales (fracciones) no se comportan como los números enteros, y tratar de abordarlos como si fueran enteros puede generar serios problemas. Por lo tanto, es significativo que muchos niños experimenten justamente este tipo de dificultades al enfrentarse a las “fracciones”: creen que el número más grande siempre representa una cantidad o unidad mayor.

Atención temprana al lenguaje

Ya habíamos introducido la idea de que los niños vienen equipados con los medios necesarios para comprender el

mundo que los rodea al momento de considerar conceptos físicos y biológicos. Tampoco debe sorprendernos que los lactantes posean estos mecanismos para aprender el lenguaje. Desde una edad temprana, comienzan a desarrollar conocimientos sobre su entorno lingüístico, utilizando un conjunto de mecanismos específicos que guían el desarrollo del lenguaje.

Los lactantes deben ser capaces de distinguir la información lingüística de los estímulos no lingüísticos: atribuyen significado y función lingüística a las palabras y no a los ladridos de los perros o los timbres de los teléfonos (Mehler y Christophe, 1995). A los cuatro meses de edad, los lactantes muestran claramente una preferencia por escuchar palabras en lugar de otros sonidos (Colombo y Bundy, 1983). Además, pueden distinguir cambios en el lenguaje. Por ejemplo, después de haberse habituado a oraciones en inglés, los lactantes detectaron el cambio a un idioma diferente, como el español; no registraron cambios en diferentes enunciados en inglés (Bahrick y Pickens, 1988), lo que indica que notaron los nuevos enunciados en español. La Figura 4.5 ilustra que los lactantes nacidos en EE.UU., a los 2 meses de edad, comienzan a reaccionar significativamente más rápido a los enunciados en inglés que a los enunciados en francés. Los lactantes aprenden a prestar atención a las características del habla, como la entonación y el ritmo, que les ayudan a obtener información crucial sobre el lenguaje y el significado. A medida que crecen, se concentran en los enunciados que comparten una estructura que corresponde a su lengua materna y descartan aquellos que no lo hacen.

A los seis meses de edad, los lactantes distinguen algunas de las propiedades que caracterizan el lenguaje de su entorno inmediato (Kuhl et al., 1992). Alrededor de los 8 a 10 meses,

RECUADRO 4.2 ¿Cuántos hay?

¿Cómo reaccionan los niños de 3 a 5 años cuando se enfrentan a cambios inesperados en la cantidad de objetos? Antes del diálogo que se presenta a continuación, los niños habían estado jugando con cinco ratones de juguete que estaban sobre un plato; luego, el plato y los ratones fueron cubiertos, y el experimentador retiró subrepticamente dos ratones antes de descubrir nuevamente el plato (Gelman y Gallistel, 1978:172). Lo que sigue son los intentos de un niño por reconciliar la diferencia en la cantidad de ratones:

Niño/a: *Deben haberse desaparecido.*

Experimentador: *¿Qué cosa?*

Niño/a: *¿Los otros ratones?...*

Experimentador: *¿Cuántos hay ahora?*

Niño/a: *Uno, dos, tres.*

Experimentador: *¿Cuántos había al comienzo del juego?*

Niño/a: *Había uno allá, uno allá, uno allá, uno allá, uno allá.*

Experimentador: *¿Cuántos?*

Niño/a: *Cinco—ahora hay tres, pero antes eran cinco.*

Experimentador: *¿Qué se necesitaría para arreglar el juego?*

Niño/a: *No estoy muy seguro, porque mi hermano es muy grande y él podría saber.*

Experimentador: *¿Qué crees que necesitaría él?*

Niño/a: *Bueno, no sé... Algunas cosas tienen que volver.*

Experimentador: [Le pasa al niño/a algunos objetos, incluyendo cuatro ratones].

Niño/a: [Coloca los cuatro ratones sobre el plato]. *Ahí. Ahora hay uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, ¡siete! No... voy a sacar estos dos [señala dos] y veamos cuántos hay.*

Niño/a: [Saca uno y cuenta]. *Uno, dos, tres, cuatro, cinco; no—uno, dos, tres, cuatro. Eh... eran cinco, ¿cierto?*

Experimentador: *Si.*

Niño/a: *Voy a sacar este de aquí [sobre la mesa] y veamos cuántos hay ahora.*

Niño/a: [Saca uno y cuenta]. *Uno, dos, tres, cuatro, cinco. ¡Cinco! ¡Cinco!*

los lactantes dejan de tratar el habla como un conjunto de simples sonidos y comienzan a representar únicamente los contrastes lingüísticamente relevantes (Mehler y Christophe, 1995). Por ejemplo, Kuhl et al. (1992) han demostrado que los contrastes “ra” y “la” pueden ser aprendidos tanto por bebés ingleses como japoneses muy pequeños, pero posteriormente solo se retiene el contraste relevante para la lengua materna, mientras que el otro se descarta (por ejemplo, “la” se descarta en los lactantes japoneses). Estos estudios ilustran que el entorno de aprendizaje es crucial para determinar lo que se aprende, incluso cuando los mecanismos básicos de aprendizaje no varían.

Los lactantes también están predispuestos a atender al lenguaje hablado por las personas a su alrededor. Se sienten atraídos por las caras humanas y observan especialmente las bocas de las personas que hablan. Parecen esperar ciertos tipos de coordinación entre los movimientos de la boca y el habla. Cuando se les muestran videos de personas hablando, los lactantes pueden detectar las diferencias entre los movimientos labiales que están sincronizados con los sonidos y los que no lo están.

Los niños pequeños también intentan activamente entender el significado del lenguaje que se habla a su alrededor. Roger Brown (1958) discutió “El Juego de las Palabras Originales” que los niños juegan con sus padres. Participar con éxito implica que el niño haga inferencias sobre lo que alguien debe querer decir, prestando atención al contexto circundante. Los padres de niños de 1 año informan que sus hijos entienden mucho de lo que se les dice, aunque evidentemente hay una gran cantidad de información que los niños realmente no comprenden (Chapman, 1978). Por ejemplo, Lewis y Freedle (1973) analizaron las habilidades de comprensión de una niña de 13 meses. Cuando se le

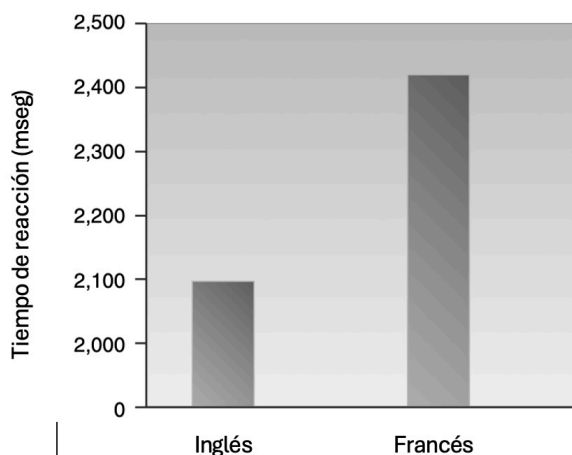


FIGURA 4.5 Tiempos de reacción de lactantes de 2 meses a oraciones en inglés y francés. Promedio de latencias de inicio de un saccade visual en la dirección del sonido para lactantes estadounidenses de 2 meses escuchando oraciones en francés e inglés. FUENTE: Adaptado de Mehler y Christophe (1995:947).

entregó una manzana mientras estaba en su silla alta y se le dijo “Come la manzana”, la niña la mordió. Cuando se le entregó una manzana mientras jugaba en su corral y se le dijo “Tira la manzana”, la niña la tiró. Lewis y Freedle realizaron un experimento para probar si la niña realmente entendía palabras como “comer” y “tirar”. Le entregaron una manzana mientras estaba en su silla alta y le pidieron que “tirara la manzana”. La niña la mordió. Más tarde, cuando la niña estaba en su corral, le entregaron una manzana y le dijeron “come la manzana”. Ella la tiró. La estrategia de la niña era básicamente suponer que debía “hacer lo que normalmente haces en esta situación”. Esta estrategia es frecuentemente correcta.

En entornos cotidianos, los niños pequeños tienen muchas oportunidades para aprender, porque pueden usar el

contexto para averiguar lo que alguien debe querer decir con diversas estructuras de oraciones y palabras. A menos que estuviera siendo probada por experimentadores astutos, por ejemplo, la niña discutida anteriormente podría determinar los significados generales de “manzana”, “comer” y “tirar”. De manera similar, si una madre dice “Toma tu camiseta” mientras señala el único objeto suelto (una camiseta) en la alfombra, el niño comienza a entender el significado de “tomar” y “camiseta”. La adquisición del lenguaje no puede tener lugar en ausencia de contextos sociales y situacionales compartidos, porque estos proporcionan información sobre los significados de las palabras y las estructuras de las oraciones (Chapman, 1978). El niño usa el significado como una pista para el lenguaje, en lugar de usar el lenguaje como una pista para el significado (MacNamara, 1972). Los padres y otros cuidadores tienen en cuenta tanto el contexto como las habilidades emergentes de los niños mientras los ayudan a ampliar sus competencias. El papel de guía, extremadamente importante, que tienen los cuidadores en el desarrollo cognitivo de los niños se discute más adelante.

Los estudios sobre el desarrollo del lenguaje ilustran que las capacidades biológicas de los niños se activan gracias a su entorno. Las bases biológicas permiten que los niños lleguen a dominar el lenguaje alrededor de los tres años, pero si no se encuentran en un entorno donde se utilice el lenguaje, no desarrollarán esta capacidad. La experiencia es importante; pero la oportunidad de usar esas habilidades —la práctica— también lo es. Janellen Huttenlocher, por ejemplo, ha demostrado que el lenguaje debe practicarse como un proceso activo y continuo, y no simplemente observarse de forma pasiva mirando televisión (Huttenlocher, citada en *Newsweek*, 1996).

Estrategias de aprendizaje y metacognición

Hasta ahora hemos revisado investigaciones que destacan las increíbles competencias de los bebés, que los predisponen biológicamente al aprendizaje. Estas predisposiciones preparan a los bebés humanos para los complejos desafíos de aprendizaje adaptativo que se presentarán más adelante en la vida. Para prosperar, los niños deben involucrarse en el aprendizaje autodirigido y dirigido por otros, incluso en áreas de competencia temprana. En esta sección analizamos cómo los niños aprenden sobre cosas a las que no estarían predispuestos a atender, como el ajedrez o las capitales de los países. Discutimos cómo los niños llegan a poder aprender casi cualquier cosa mediante esfuerzo y voluntad.

Generalmente se ha asumido que, en el ámbito del aprendizaje deliberado, intencional, consciente y estratégico, los niños pequeños son terriblemente inadecuados. Sin embargo, estudios científicos recientes han revelado competencias estratégicas y conocimiento metacognitivo en niños pequeños que no se habían sospechado previamente

La importancia de la capacidad, estrategias, conocimiento y metacognición

Una visión tradicional del aprendizaje y desarrollo sostenía que los niños pequeños saben y pueden hacer poco, pero con la edad (maduración) y la experiencia (de cualquier tipo) se vuelven cada vez más competentes. Desde esta perspectiva, el aprendizaje es desarrollo y el desarrollo es aprendizaje. No hay necesidad de postular formas especiales de aprendizaje ni que los aprendices sean

particularmente activos (ver Bijou y Baer, 1961; Skinner, 1950). Sin embargo, incluso en dominios privilegiados, como se describió anteriormente, esta visión pasiva no se aplica completamente.

Además, la investigación en otra área importante comenzó a mostrar cómo los aprendices procesan información, recuerdan y resuelven problemas en dominios no privilegiados. Conocida como procesamiento de la información (Simon, 1972; Newell y Simon, 1972), esta rama de la psicología fue rápidamente adoptada para explicar los desarrollos en el aprendizaje de los niños. Todos los aprendices humanos tienen limitaciones en su memoria a corto plazo para recordar y resolver problemas. Simon (1972) y otros (por ejemplo, Chi, 1978; Siegler, 1978; Klahr y Wallace, 1973) argumentaron que el desarrollo implica superar las limitaciones del procesamiento de la información, como la capacidad limitada de la memoria a corto plazo. El argumento crucial para los psicólogos del desarrollo es si los aprendices jóvenes están particularmente limitados por restricciones de memoria y si, en comparación con los adultos, son menos capaces de superar estas limitaciones generales mediante el uso inteligente de estrategias o por la falta de factores de conocimiento relevantes.

Una visión del aprendizaje en los niños sostiene que tienen menos capacidad de memoria que los adultos. Si bien no hay duda de que, en general, las habilidades de aprendizaje y memoria de los niños aumentan con la edad, existe controversia sobre los mecanismos que afectan estos cambios. Una perspectiva sostiene que la capacidad de memoria a corto plazo de los niños, o la cantidad de espacio mental que tienen (espacio-M), aumenta a medida que los niños maduran (Pascual-Leone, 1988). Con más espacio mental, pueden retener más información y

realizar operaciones mentales más complejas. Una visión complementaria es que las operaciones mentales de los niños mayores son más rápidas, lo que les permite hacer un uso más eficaz de su capacidad limitada (Case, 1992). Si se acepta cualquiera de estas posiciones, se esperaría una mejora relativamente uniforme en el rendimiento a través de los dominios de aprendizaje (Case, 1992; Piaget, 1970).

Una segunda perspectiva es que los niños y los adultos tienen más o menos la misma capacidad mental, pero que, con el desarrollo, los niños adquieren conocimiento y desarrollan actividades efectivas para usar bien sus mentes. Estas actividades, que a menudo se llaman estrategias, incluyen una variedad de estrategias conocidas que mejoran la memoria, como la repetición (repetir elementos una y otra vez), que tiende a mejorar la memoria a corto plazo (Belmont y Butterfield, 1971); la elaboración (Reder y Anderson, 1980), que mejora la retención de unidades más significativas como oraciones; y la resumición (Brown y Day, 1984), que aumenta la retención y la comprensión. Estas son solo tres de muchas estrategias.

Quizás la estrategia más extendida utilizada para mejorar el rendimiento de la memoria es la agrupación: organizar piezas dispares de información en unidades significativas. La agrupación es una estrategia que depende de organizar el conocimiento. En un artículo clásico, Miller (1956) describió la persistencia de un fenómeno que llamó el “número mágico 7 ± 2 ” en el procesamiento mental humano. Dada una lista de números para recordar, sonidos (fonemas) para distinguir o un conjunto de hechos no relacionados para recordar, se produce un cambio crítico en el rendimiento alrededor de siete elementos. Hasta siete elementos (entre cinco y nueve, en realidad, de ahí el título de Miller), las personas pueden manejar fácilmente

una variedad de tareas; con más de siete, simplemente no pueden procesarlas adecuadamente. Las personas han desarrollado formas de superar esta limitación de la memoria organizando la información, como agrupar o “fragmentar” elementos dispares en conjuntos de letras, números o imágenes que tienen sentido para ellas.

Conocido como el efecto de fragmentación, esta estrategia de memoria mejora el rendimiento de los niños, así como el de los adultos. Un experimento prototipo implicaría, por ejemplo, presentar a niños de 4 a 10 años listas largas de imágenes para recordar, mucho más de lo que podrían recordar si intentaran hacerlo de forma individual. Tal lista podría consistir en imágenes de un gato, una rosa, un tren, un sombrero, un avión, un caballo, un tulipán, un barco, un abrigo, etc. Dada una lista de 20 elementos, los niños mayores recuerdan más que los más pequeños, pero el factor responsable de un mejor recuerdo no es la edad per se, sino si el niño nota que la lista consiste en cuatro categorías (animales, plantas, medios de transporte y artículos de ropa). Si se reconocen las categorías, los niños pequeños a menudo recuerdan toda la lista. En ausencia del reconocimiento de categorías, el rendimiento es más pobre y muestra el efecto de la edad. Los niños más pequeños emplean estrategias de categorización con menos frecuencia que los más grandes. Sin embargo, la habilidad está relacionada con el conocimiento, no con la edad; cuanto más complejas son las categorías, más mayor es el niño antes de notar la estructura. Se debe conocer una estructura antes de poder utilizarla.

Estas diferentes perspectivas sobre el aprendizaje infantil tienen distintas implicaciones para lo que se espera de los niños. Si uno cree que las diferencias en el aprendizaje se determinan por aumentos graduales en la capacidad

o velocidad de procesamiento, se esperaría una mejora relativamente uniforme en el aprendizaje en la mayoría de los dominios. Pero si se cree que las estrategias y el conocimiento son importantes, se esperaría diferentes niveles de aprendizaje, dependiendo del conocimiento conceptual de los niños y de su control sobre las estrategias que organizan ese conocimiento para el aprendizaje. Por ejemplo, en una comparación entre las habilidades de estudiantes universitarios y niños de tercer grado para recordar 30 elementos que incluían los nombres de programas de televisión de la mañana de sábado, los personajes de dibujos animados, etc., los niños de tercer grado agruparon más y, por lo tanto, recordaron más (Linberg, 1980). De manera similar, un grupo de “aprendices lentos” de 8 a 12 años tuvo un rendimiento mucho mejor que los adultos “normales” en una tarea de recordar grandes cantidades de nombres de estrellas del pop debido a una estrategia de agrupamiento (Brown y Lawton, 1977). Un ejemplo destacado de la interrelación entre capacidad, conocimiento y estrategias en el rendimiento de los niños en ajedrez se presenta en el Cuadro 2.1 (ver el libro 2).

La metacognición es otro aspecto importante del aprendizaje de los niños (ver Brown, 1978; Flavell y Wellman, 1977). La importancia del conocimiento previo en la determinación del rendimiento, crucial tanto para los adultos como para los niños, incluye el conocimiento sobre el aprendizaje, el conocimiento de sus propias fortalezas y debilidades en el aprendizaje y las demandas de la tarea de aprendizaje en cuestión. La metacognición también incluye la autorregulación: la capacidad de orquestar el aprendizaje: planificar, monitorear el éxito y corregir errores cuando sea apropiado, todo lo cual es necesario para un aprendizaje intencional efectivo (Bereiter y Scardamalia, 1989).

La metacognición también se refiere a la capacidad de reflexionar sobre el propio desempeño. Mientras que la autorregulación puede aparecer tempranamente, la reflexión parece desarrollarse más tarde. Si los niños carecen de comprensión sobre sus propias habilidades de aprendizaje, difícilmente se podrá esperar que planifiquen o autorregulen eficientemente. Sin embargo, la metacognición no surge de manera repentina en la infancia tardía, como en un “ahora la tienes, ahora no la tienes”. La evidencia sugiere que, al igual que otras formas de aprendizaje, la metacognición se desarrolla gradualmente y depende tanto del conocimiento como de la experiencia. Es difícil autorregularse y reflexionar en áreas que no se comprenden. Sin embargo, en temas que los niños ya conocen, aparecen formas primitivas de autorregulación y reflexión desde etapas tempranas (Brown y DeLoache, 1978).

Los intentos de recordar deliberadamente en niños preescolares proporcionan destellos del temprano surgimiento de la capacidad de planificar, orquestar y aplicar estrategias. En un ejemplo célebre, a niños de 3 y 4 años se les pidió observar mientras un pequeño perro de juguete era escondido bajo uno de tres vasos. A los niños se les indicó que recordaran dónde estaba el perro. Los niños no fueron en absoluto pasivos mientras esperaban solos durante el intervalo de espera (Wellman et al., 1975). Algunos niños mostraron comportamientos que se asemejan a estrategias mnemotécnicas conocidas, incluyendo intentos claros de práctica de recuperación, como mirar el vaso objetivo y asentir con la cabeza afirmativamente, mirar los vasos no objetivo y negar con la cabeza, y la utilización de señales de recuperación, como marcar el vaso correcto apoyando una mano sobre él o moviéndolo a una posición más destacada. Ambas estrategias son

precursores de actividades de repetición más maduras. Estos esfuerzos fueron recompensados: los niños que se prepararon activamente para la recuperación de esta manera recordaron con mayor frecuencia la ubicación del perro escondido. El cuadro 4.3 muestra un destello de un surgimiento aún más temprano de la “repetición”.

Estos intentos de ayudar a recordar implican una toma de conciencia incipiente de la metacognición, es decir, que sin cierto esfuerzo, el olvido ocurriría. Y las estrategias involucradas se asemejan a las formas más maduras de intervención estratégica, como la repetición, utilizada por los niños mayores en edad escolar. Entre los 5 y 10 años de edad, la comprensión de los niños sobre la necesidad de emplear esfuerzo estratégico para aprender se vuelve cada vez más sofisticada, y su capacidad para hablar sobre y reflexionar sobre el aprendizaje sigue creciendo a lo largo de los años escolares (Brown et al., 1983). Al reconocer esta comprensión incipiente en los niños, uno puede comenzar a diseñar actividades de aprendizaje en los primeros años escolares que fortalezcan su entendimiento sobre lo que significa aprender y recordar.

Estrategias múltiples, elección de estrategias

Las estrategias que los niños utilizan para memorizar, conceptualizar, razonar y resolver problemas se vuelven cada vez más efectivas y flexibles, y se aplican de manera más amplia a medida que crecen y adquieren experiencia. Sin embargo, las diferentes estrategias no están únicamente relacionadas con la edad. Para demostrar esta variedad, consideramos el caso específico de la adición de números de un solo dígito, que ha sido objeto de una gran cantidad de investigaciones cognitivas.

RECUADRO 4.3 Recordando dónde está Abelardo (Big Bird)

Para un grupo de niños de 18 y 24 meses, se escondió un juguete atractivo, Abelardo (Big Bird, de Plaza Sésamo), en una variedad de ubicaciones en una sala de juegos, como detrás de una almohada, en un sofá o debajo de una silla. Se les dijo a los niños que “Abelardo se va a esconder, y cuando suene la campana, pueden encontrarlo”. Mientras esperaban para recuperar el juguete, aunque estaban involucrados por un adulto en juegos y conversaciones, los niños no esperaron pasivamente. En cambio, a menudo interrumpían su juego con una variedad de actividades que mostraban que seguían preocupados por la tarea de memoria. Hablaban sobre el juguete, diciendo “Abelardo”; sobre el hecho de que estaba escondido, “Abelardo escondido”; sobre dónde estaba escondido, “Abelardo, silla”; o sobre su plan para encontrarlo más tarde, “Yo encontrar Abelardo”. Otros comportamientos parecidos a la repetición incluían mirar o señalar el lugar de escondite, estar cerca de él o intentar mirar el juguete. Aunque menos sistemáticos y bien formados que las estrategias de repetición de personas mayores, las actividades de los niños pequeños funcionaban de manera similar para mantener viva la información que debían recordar, el juguete escondido y su ubicación (DeLoache et al., 1985a).

Se creía inicialmente que los niños en edad preescolar sumaban desde el 1 (es decir, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8), que los niños de 6 a 8 años sumaban contando desde el número más grande ("5, luego 6, 7, 8"), y que a partir de los 9 años, los niños recuperaban las respuestas de memoria porque ya sabían la respuesta (Ashcraft, 1985; Resnick y Ford, 1981). Sin embargo, más recientemente ha surgido una imagen más compleja e interesante (Siegler, 1996). En un caso específico, los niños de la misma edad a menudo usan una amplia variedad de estrategias según el problema que se les presente. Este hallazgo ha surgido en dominios tan diversos como la aritmética (Cooney et al., 1988; Geary y Burlingham-Dubree, 1989; Goldman et al., 1988; Siegler y Robinson, 1982), el razonamiento causal y científico (Lehrer y Schauble, 1996; Kuhn, 1995; Schauble, 1990; Shultz, 1982), el razonamiento espacial (Ohlsson, 1991), la comunicación referencial (Kahan y Richards, 1986), la recuperación de la memoria (Coyle y Bjorklund, 1997), la lectura y la ortografía (Jorm y Share, 1983) y los juicios de plausibilidad (Kuhara-Kojima y Hatano, 1989). Incluso el mismo niño, cuando se le presenta el mismo problema en dos días consecutivos, suele usar diferentes estrategias (Siegler y McGilly, 1989). Por ejemplo, cuando los niños de 5 años suman números, a veces cuentan desde 1, como se mencionó anteriormente, pero otras veces recuperan las respuestas de memoria, y a veces cuentan desde el número más grande (Siegler, 1988).

El hecho de que los niños usen diversas estrategias no es una mera idiosincrasia de la cognición humana. Existen buenas razones para que las personas conozcan y utilicen múltiples estrategias. Las estrategias difieren en su precisión, en el tiempo que requieren para ejecutarse, en las demandas de procesamiento y en el rango de problemas a los que se aplican. La elección de estrategias implica compensaciones entre estas propiedades. Cuanto

mayor sea el rango de estrategias que los niños conocen y pueden aplicar según las circunstancias, más precisamente podrán ajustar su enfoque a las demandas de situaciones particulares.

Incluso los niños pequeños pueden aprovechar las fortalezas de diferentes estrategias y usar cada una para los problemas en los que sus ventajas son mayores. Por ejemplo, para un problema de suma sencillo como $4+1$, los niños de primer grado probablemente recuperarán la respuesta; para problemas con grandes diferencias entre los números, como $2+9$, probablemente contarán desde el número más grande ("9, 10, 11"); para problemas que no encajan en ninguno de estos casos, como $6+7$, probablemente contarán desde 1 (Geary, 1994; Siegler, 1988). La adaptabilidad de estas elecciones de estrategia aumenta a medida que los niños ganan experiencia en el área, aunque es obvio incluso en los primeros años (Lemaire y Siegler, 1995).

Una vez que se reconoce que los niños conocen múltiples estrategias y eligen entre ellas, surge la pregunta: ¿Cómo construyen estas estrategias en primer lugar? Esta pregunta se responde a través de estudios en los que a los niños individuales que aún no conocen una estrategia se les dan experiencias prolongadas (semanas o meses) en la materia; de este modo, los investigadores pueden estudiar cómo los niños elaboran sus diversas estrategias (Kuhn, 1995; Siegler y Crowley, 1991; ver también DeLoache et al., 1985a). Estos son estudios "microgenéticos", lo que significa estudios a pequeña escala del desarrollo de un concepto. En este enfoque, se puede identificar cuándo se usa por primera vez una nueva estrategia, lo que permite examinar cómo fue la experiencia del descubrimiento, qué condujo al descubrimiento y cómo se generalizó más allá de su uso inicial.

Tres hallazgos clave han surgido de estos estudios: (1) los descubrimientos a menudo no se realizan en respuesta a impases o fracasos, sino en el contexto de un rendimiento exitoso; (2) las estrategias de transición de corta duración a menudo preceden a enfoques más duraderos; y (3) la generalización de nuevos enfoques suele ocurrir muy lentamente, incluso cuando los niños pueden proporcionar razones convincentes de su utilidad (Karmiloff-Smith, 1992; Kuhn, 1995; Siegler y Crowley, 1991). Los niños a menudo generan nuevas estrategias útiles sin haber generado nunca estrategias conceptualmente erróneas. Parece que buscan comprender los requisitos de las estrategias apropiadas en un dominio. En tareas como la suma de números de una sola cifra, la resta de múltiplos de dos cifras y el juego de tres en línea (tic-tac-toe), los niños poseen esa comprensión, lo que les permite reconocer la utilidad de nuevas estrategias más avanzadas antes de generarlas de forma espontánea (Hatano e Inagaki, 1996; Siegler y Crowley, 1994).

El nuevo entendimiento sobre el desarrollo estratégico de los niños ha llevado a iniciativas de instrucción. Una característica común de innovaciones como la enseñanza recíproca (Palincsar y Brown, 1984), las comunidades de aprendices (Brown y Campione, 1994, 1996; Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1994), el estudiante ideal (Pressley et al., 1992) y el Proyecto Rightstart (Griffin et al., 1992) es que reconocen la importancia de que los estudiantes conozcan y usen diversas estrategias. Estos programas varían, pero todos están dirigidos a ayudar a los estudiantes a comprender cómo las estrategias pueden ayudarlos a resolver problemas, reconocer cuándo cada estrategia es más útil y transferir estrategias a situaciones nuevas. El considerable éxito que estos programas de instrucción han tenido, tanto con niños pequeños como con niños mayores y con niños de familias de bajos ingresos

como de ingresos medios, demuestra que el desarrollo de un repertorio de estrategias flexibles tiene una importancia práctica para el aprendizaje.

Inteligencias múltiples

Así como el concepto de múltiples estrategias ha mejorado la comprensión del aprendizaje infantil e influido en los enfoques educativos, también lo ha hecho el creciente interés en las formas múltiples de inteligencia. En su teoría de las inteligencias múltiples, Gardner (1983, 1991) propuso la existencia de siete inteligencias relativamente autónomas: lingüística, lógica, musical, espacial, kinestésica corporal, interpersonal e intrapersonal. Recientemente, Gardner (1997) propuso una octava inteligencia, la “naturalista”. Las dos primeras inteligencias son las que típicamente se evalúan en las pruebas y las más valoradas en las escuelas.

La teoría de las inteligencias múltiples fue desarrollada como una teoría psicológica, pero sus implicaciones para la enseñanza y el aprendizaje han generado gran interés entre los educadores, tanto en este país como en el extranjero. Los programas educativos experimentales basados en esta teoría se han centrado generalmente de dos maneras. Algunos educadores creen que todos los niños deben desarrollar cada inteligencia, y sobre esa base han ideado planes de estudio que abordan cada inteligencia directamente. Otros educadores se han centrado en el desarrollo de inteligencias específicas, como las personales, porque creen que estas inteligencias reciben poca atención en la educación estadounidense. Existen fortalezas y debilidades en cada enfoque.

La aplicación de las inteligencias múltiples a la educación es un movimiento de base entre los profesores que recién

está comenzando. Un desarrollo interesante es el intento de modificar los planes de estudio tradicionales: ya sea que se esté enseñando historia, ciencia o arte, la teoría de las inteligencias múltiples ofrece al profesor una serie de enfoques diferentes para el tema, varios modos de representar conceptos clave y una variedad de formas en que los estudiantes pueden demostrar su comprensión (Gardner, 1997).

Las visiones infantiles sobre la inteligencia y su aprendizaje: motivación para aprender y comprender

Al igual que los adultos, las niñas y los niños tienen sus propias ideas sobre cómo funcionan sus mentes, las de los demás y cómo se aprende o se es “inteligente” (ver Wellman, 1990; Wellman y Hickey, 1994; Gelman, 1988; Gopnik, 1990). Se dice que existen dos creencias principales: las teorías de entidad y las teorías incrementales (Dweck, 1989; Dweck y Elliot, 1983; Dweck y Leggett, 1988). Los niños y niñas que creen en la teoría de entidad consideran que la inteligencia es una característica fija en las personas; quienes creen en la teoría incremental piensan que la inteligencia es maleable (ver también Resnick y Nelson-LeGall, 1998). Los primeros tienden a tener metas de rendimiento: buscan obtener buenos resultados o parecer que los tienen, ser bien evaluados y evitar ser juzgados. Evitan los desafíos que puedan dejarlos en mala posición y muestran poca perseverancia frente al fracaso. Su objetivo es rendir bien. En cambio, quienes siguen una teoría incremental tienen metas de aprendizaje: creen que la inteligencia puede

desarrollarse mediante el esfuerzo y la voluntad. Ven como meta el fortalecimiento de sus propias capacidades. Buscan desafíos y se mantienen perseverantes. Es evidente que las creencias que los niños y niñas tienen sobre el aprendizaje influyen en cómo aprenden y cómo se relacionan con el proceso. Aunque la mayoría probablemente se ubique en algún punto intermedio de este continuo, y hasta pueden tener una postura incremental en matemáticas y una de entidad en arte, estos factores motivacionales afectan su perseverancia, sus objetivos, su percepción del fracaso y su deseo de éxito. Los docentes pueden guiar al estudiantado hacia una visión más saludable de su potencial de aprendizaje si comprenden las creencias que traen consigo a la escuela.

Aprendizaje autodirigido y dirigido por otros

Así como en ciertos ámbitos privilegiados (como el lenguaje o el razonamiento físico), los niños y niñas suelen ser aprendices autodirigidos, también muestran un fuerte deseo de aprender en contextos intencionados. Además, aprenden en situaciones donde no hay presión externa para mejorar ni recompensas, más allá de la satisfacción personal—lo que a veces se denomina motivación por competencia o logro (White, 1959; Yarrow y Messer, 1983; Dichter-Blancher et al., 1997). Los niños y niñas son tanto solucionadores como generadores de problemas: no solo intentan resolver los que se les presentan, sino que también buscan y crean nuevos desafíos. Un adulto resolviendo un crucigrama tiene mucho en común con un niño armando un rompecabezas. ¿Por qué se esfuerzan? Todo indica que los seres humanos tienen una necesidad natural de resolver problemas (ver Recuadro 4.4). Uno de los retos de la escuela es canalizar esa motivación por explorar, tener éxito y comprender (Piaget, 1978), poniéndola al servicio del aprendizaje.

Orientando el aprendizaje infantil

A pesar de la curiosidad natural de los niños y su perseverancia como aprendices autodirigidos, lo que aprenden en sus primeros 4 o 5 años no lo adquieren en aislamiento.

Las actividades infantiles se complementan con relaciones adulto-niño que promueven su participación gradual en las actividades valoradas por la sociedad en que viven. Las investigaciones han demostrado que el aprendizaje está fuertemente influido por estas interacciones sociales. Por ejemplo, estudios con madres consumidoras de drogas muestran que la ausencia de estas interacciones esenciales reduce la capacidad de aprendizaje en bebés de 3 a 6 meses (Mayes et al., 1998).

Padres, madres y cuidadores organizan las actividades y facilitan el aprendizaje regulando el nivel de dificultad de las tareas y modelando un desempeño competente durante actividades compartidas. Existe mucha investigación que detalla estas interacciones. Por ejemplo, observa a una madre con su hijo de un año sentada frente a un conjunto de juguetes. Mucho de su tiempo lo dedica a facilitar discretamente el juego: sostiene juguetes que requieren tres manos para ser manipulados, recoge objetos que se han salido del alcance, aparta elementos no relevantes para que el niño se enfoque mejor, acomoda los juguetes para que se puedan tomar más fácilmente, muestra propiedades menos obvias, y adapta su cuerpo para dar el mayor apoyo físico posible y facilitar el acceso a los materiales (Schaffer, 1977:73).

Además, se ha investigado cómo los adultos orientan la comprensión infantil sobre cómo actuar en nuevas

RECUADRO 4.4 Resolviendo un problema

A niños y niñas de entre 18 y 36 meses se les entregan vasos encajables para jugar (DeLoache et al., 1985b; ver también Karmiloff-Smith e Inhelder, 1974, sobre el equilibrio de bloques en infantes). Se dejan cinco vasos plásticos sobre una mesa frente al niño o niña, a quien simplemente se le dice: "Estos son para que juegues." Aunque ya habían visto antes los vasos encajados unos dentro de otros, no había ninguna razón real para que intentaran encajarlos por sí mismos; perfectamente podrían haberlos apilado, haber fingido que eran un tren o haber jugado a beber con ellos, entre otras posibilidades.

Sin embargo, lo que ocurrió fue que comenzaron de inmediato a intentar encajar los vasos, muchas veces esforzándose bastante durante el proceso. En general, en su manipulación espontánea del set, se observa que los niños pequeños pasan de intentar corregir errores aplicando fuerza física sin modificar las relaciones entre los elementos, a hacer cambios limitados en una parte del conjunto del problema, hasta finalmente considerar y actuar sobre el problema en su totalidad. Esta progresión "desarrollativa" se observa no solo en distintos rangos etarios, sino también en niños de la misma edad (30 meses) que reciben tiempo extendido para jugar con los vasos.

Lo más importante es que persisten, no porque deban hacerlo, ni porque alguien los guíe, ni siquiera como reacción al fracaso; persisten porque el éxito y la comprensión son, por sí solos, una fuente de motivación.

situaciones a través de señales emocionales, modelos no verbales, interpretaciones verbales y etiquetas lingüísticas para clasificar objetos y eventos (Rogoff, 1990; Walden y Ogan, 1988). Las madres y padres adaptan su lenguaje y conducta de manera que favorecen el aprendizaje (Bruner, 1981a, b, 1983; Edwards, 1987; Hoff-Ginsberg y Shatz, 1982). Por ejemplo, en los primeros meses, el uso limitado de entonaciones melódicas en el “habla infantil” puede ayudar a los bebés a identificar patrones vocales (Papousek et al., 1985). Nombrar objetos y categorías puede facilitar la comprensión de jerarquías y etiquetas adecuadas (Callanan, 1985; Mervis, 1984). La comunicación con personas cuidadoras en la vida diaria sienta las bases del aprendizaje temprano del lenguaje y otras herramientas cognitivas de la comunidad (ver Recuadro 4.5).

Una función extremadamente importante de los cuidadores es ayudar a los niños y niñas a conectar nuevas situaciones con otras más familiares. Como se discutió en el libro 3 sobre desempeño competente y transferencia, el conocimiento relevante no siempre se aplica aunque esté disponible. Los profesores eficaces ayudan a personas de todas las edades a establecer conexiones entre distintos aspectos de su conocimiento.

Los cuidadores procuran partir desde lo que los niños ya saben y extender sus capacidades brindando estructuras de apoyo, o andamiajes, para su desempeño (Wood et al., 1976). El andamiaje implica diversas acciones, como:

- despertar el interés del niño por la tarea;
- deducir la cantidad de pasos necesarios al simplificar la actividad, permitiendo que el niño maneje partes del proceso y reconozca cuándo logra avanzar;

- mantener el objetivo en mente mediante la motivación y dirección de la actividad;
- señalar discrepancias entre lo que el niño ha hecho y la solución ideal;
- reducir la frustración y el riesgo durante la resolución de problemas; y
- mostrar una versión ideal del acto que se espera realizar.

El andamiaje se puede resumir con el lema: “Donde antes había un espectador, ahora hay un participante” (Bruner, 1983:60)

Aprender a leer y contar historias

La importancia del apoyo adulto en el aprendizaje infantil se puede ilustrar con la siguiente pregunta: ¿Cómo es posible que niños y niñas, nacidos sin lenguaje, puedan desarrollar la mayoría de los fundamentos del relato de historias en sus primeros tres años de vida? (Engle, 1995). Una variedad de experiencias relacionadas con la lectoescritura prepara a los niños para alcanzar esta capacidad. Brindarles oportunidades para practicar el contar o “leer” historias impulsa el desarrollo de habilidades lingüísticas y se asocia con una lectura independiente temprana (Recuadro 4.6). Desde hace muchos años, algunos padres y académicos han sabido de la importancia de la lectura temprana, especialmente a través de la “lectura” de libros con imágenes que se vinculan con experiencias personales. Recientemente, la eficacia de este proceso ha sido validada científicamente—se ha comprobado que funciona (National Research Council, 1998).

RECUADRO 4.5 ¿Cuál juguete?

Pensemos en los intentos por lograr un entendimiento entre un adulto y un bebé de 14 meses sobre qué juguete quiere el/la infante. El adulto está buscando un juguete dentro de la caja. Cuando toca la torre de aros, el bebé exclama: “¡Aa!”. El adulto responde: “¿Aa?”, levantando la torre. Pero el bebé sigue mirando hacia la caja de juguetes e ignora la torre, así que el adulto se la muestra nuevamente y repite: “¿Aa?”. El bebé señala algo dentro de la caja mientras gruñe: “Aa... aa...” El adulto vuelve a meter la mano en la caja, y el bebé exclama: “¡Tue!” El adulto dice “¡Aa!” al sacar el pañito de peekaboo y se lo muestra al bebé. Pero el bebé lo ignora y vuelve a apuntar hacia algo dentro de la caja. Esta vez, mueve el brazo con impaciencia.

El adulto pregunta: “¿Aa?” pero el bebé apunta hacia un costado de la caja. Repiten el ciclo con otro juguete, y nuevamente el bebé mueve el brazo impacientemente. El adulto entonces le dice: “¡Muéstrame tú!” y lo saca de la silla alta para ponerlo sobre sus piernas. Luego, el adulto toma la caja de sorpresa (jack-in-the-box) y pregunta: “¿Este?”—el bebé abre la mano hacia el juguete, y comienzan a jugar (Rogoff et al., 1984:42-43).

A fines del siglo XIX, C. L. Dodgson—más conocido como Lewis Carroll—preparó una versión infantil de sus famosos libros *Alicia en el País de las Maravillas* y *A través del Espejo*. La mayor parte del libro consistía en reproducciones de las conocidas ilustraciones de Tenniel, grabadas en madera. El objetivo era estimular la “lectura” en un sentido similar al de los libros contemporáneos sin texto, dirigidos a niños y niñas. Fue el primero de su tipo, y citamos aquí a Lewis Carroll (citado en Cohen, 1995:440).

Tengo razones para creer que *Alicia en el País de las Maravillas* ha sido leída por cientos de niños ingleses, de entre cinco y quince años; también por niños de entre quince y veinticinco; y una vez más por niños de entre veinticinco y treinta y cinco... Y mi ambición ahora (¿será vana?) es que también sea leída por niños de entre cero y cinco años. ¿Leída? ¡No, en absoluto! Mejor digamos: manoseada, balbuceada, con las esquinas dobladas, arrugada, besada... por los iletrados, aquellos que aún no dominan la gramática.

. Un educador destacado, Dodgson tenía un credo pedagógico sobre cómo debería abordarse “*Nursery Alice*”. El subtexto del libro está dirigido a adultos, casi como una guía contemporánea para profesores; se les pedía que dieran vida al libro. Las ilustraciones eran el enfoque principal; gran parte del cuento original queda sin especificar. Por ejemplo, al observar la famosa imagen de Tenniel de Alicia nadando con un ratón en una piscina de sus propias lágrimas, Carroll le dice al adulto que lea al niño de la siguiente manera (citado en Cohen, 1995:441):

“Ahora mira la imagen, y pronto adivinarás qué pasó después. ¿No parece el mar? Pero realmente es la

RECUADRO 4.6 Lectura en bebés

Julie, de dieciséis meses, se queda momentáneamente sola con su abuelo, que está de visita. Para distraerla de la ausencia de su madre, el abuelo comienza a “leerle” un libro de imágenes. En cada página aparece un animal junto con su cría. Julie observa con interés, hasta que llegan a una imagen de un canguro con su “joey” (su cría). Rápidamente dice: “Kanga, bebé”. Luego señala una camiseta que lleva las imágenes de Kanga y Roo (de Winnie the Pooh) y repite: “Kanga”, “bebé”. El abuelo repite cada palabra. Después le pregunta: “¿Dónde está el Kanga de Julie?”, sabiendo que hace poco le regalaron un gran peluche traído de Australia. Con gran entusiasmo, Julie arrastra el peluche hasta su abuelo y, señalando el libro, dice “Kanga, bebé”, luego señala el juguete de peluche y dice “Kanga”, y al joey en la bolsa, “bebé”. Se había establecido una comunicación entre ambos, acompañada de muchas risas y repeticiones del juego “Kanga/bebé”. Incluso en la etapa en que los niños usan solo palabras sueltas, ya pueden “leer”, “referirse” y “representar” conceptos en distintos contextos (Brown, comunicación personal).

Piscina de Lágrimas, ¡todas hechas de las lágrimas de Alicia, sabes!

Y Alicia ha caído en la piscina: y el ratón ha caído también: y allí están, nadando juntos.

¿No parece bonita Alicia mientras nada por la imagen?

Puedes ver sus medias azules, lejos bajo el agua.

Pero ¿por qué el ratón nada tan rápido, alejándose de Alicia?

Bueno, la razón es que Alicia comenzó a hablar sobre gatos y perros, ¡y un ratón siempre odia hablar de gatos y perros!

Supón que estuvieras nadando en una piscina de tus propias lágrimas, y alguien empezara a hablarte sobre libros de lecciones y botellas de medicina, ¿no nadarías tan rápido como pudieras?”

Carroll, un docente nato, guía a los cuidadores a través de la tarea de concentrar la atención del niño en la imagen, estimulando la curiosidad del niño al hacer preguntas, y involucrando al niño en un diálogo, incluso si la contribución del niño es inicialmente limitada. Carroll pide al adulto que guíe al niño a través de eventos de alfabetización desarrollando “hábitos de observación cercana”. De manera astuta, sugiere ciertas verdades sobre la naturaleza humana y animal, y abre un ámbito de diversión y tonterías que el niño puede compartir con el adulto que lee la historia (Cohen, 1995:442).

Cuando los cuidadores participan en la “lectura” de libros ilustrados, pueden estructurar las habilidades narrativas en desarrollo de los niños haciendo preguntas para organizar las historias o relatos de los niños (Eisenberg, 1985; McNamee, 1980). Si el niño se detiene o omite información crucial, los adultos pueden sugerir: “¿Qué pasó después?” o “¿Quién más estaba allí?” Tales preguntas proporcionan

implícitamente al niño pistas sobre la estructura deseada de las narrativas en su entorno.

Por ejemplo, una madre comenzó a leer con su hijo, Richard, cuando tenía solo 8 meses (Ninio y Bruner, 1978). Al principio, la madre hacía toda la “lectura”, pero al mismo tiempo estaba involucrada en “enseñar” a Richard el diálogo ritual para la lectura de libros ilustrados. Al principio parecía estar contenta con cualquier vocalización del bebé, pero tan pronto como él produjo palabras reales, aumentó sus demandas y pidió una etiqueta con la consulta, “¿Qué es esto?” La madre parecía aumentar su nivel de expectativas, primero alentando al niño a sustituir una vocalización por una señal no vocal y luego una palabra bien formada por una vocalización balbuceada. Inicialmente, la madre hacía toda la etiquetación porque asumía que el niño no podía; más tarde, la madre etiquetaba solo cuando creía que el niño no lo haría o no podría hacerlo por sí mismo. La responsabilidad de la etiquetación se transfirió de la madre al niño en respuesta a su creciente conocimiento, finamente monitoreado por la madre. Durante el curso del estudio, la madre actualizó constantemente su inventario de palabras que el niño había entendido previamente e intentó repetidamente contactar con su creciente base de conocimientos.

Los niños de clase media entre 1 y 3 años a menudo etiquetan espontáneamente. Un grupo de niños hizo tal etiquetado como “¡Hay un caballito!” o le preguntó a sus madres por información “¿Qué es esto?” (DeLoache, 1984). Con los niños de 3 años, las madres iban mucho más allá de etiquetar; hablaban sobre la relación entre los objetos en la imagen, los relacionaban con las experiencias de los niños y les preguntaban sobre su experiencia exterior. Por ejemplo: “Eso es, es una colmena. ¿Sabes qué hacen las

abejas? Hacen miel. Obtienen néctar de las flores y lo usan para hacer miel, y luego ponen la miel en la colmena”. Las madres usan la situación y el material para proporcionar mucha información de fondo a los niños. Continúan elaborando y cuestionando la información, lo que son actividades que fomentan la comprensión que luego deben aplicarse a las tareas de lectura “real”.

En estas actividades de lectura, las madres intentan funcionar en lo que los psicólogos llaman la zona de desarrollo próximo del niño, para ampliar lo que el niño puede hacer con un poco de ayuda (ver el cuadro 4.1 arriba). A medida que el niño avanza, también lo hace el nivel de colaboración exigido por la madre. La madre moldea sistemáticamente sus experiencias conjuntas de manera que el niño asuma más y más responsabilidad por su trabajo conjunto. Al hacerlo, no solo proporciona un excelente entorno de aprendizaje, sino que también modela actividades apropiadas que fomentan la comprensión; las actividades regulatorias cruciales se hacen explícitas.

Contar historias es una forma poderosa de organizar las experiencias vividas y escuchadas, y proporciona una entrada a la capacidad de interpretar narrativas a partir de un texto. Para cuando los niños tienen 3 o 4 años, ya son narradores en formación; pueden contar todo tipo de historias, incluidas las autobiográficas, contar ficción y recordar historias que han escuchado. Las experiencias cotidianas de los niños fomentan esta narración. A los niños les gusta hablar y aprender sobre actividades familiares, guiones o esquemas, el guion de “irse a la cama” o el guion de “ir a McDonald’s” (Nelson, 1986; Mandler, 1996). A los niños les gusta escuchar y volver a contar experiencias personales. Estas reminiscencias son peldaños hacia narrativas más maduras. A medida que crecen, los niños

aumentan su nivel de participación agregando elementos a la historia y asumiendo mayores responsabilidades autorales. A los 3 años, los niños en familias donde la narración conjunta es común pueden tomar el rol de liderazgo en la construcción de narrativas personales.

Rememorar también permite a los niños relacionar experiencias perturbadoras; tales narrativas actúan como “vasos de enfriamiento” (Bruner, 1972), distanciando la experiencia y confirmando el refugio seguro de los hogares y otros entornos de apoyo. Este temprano interés en compartir experiencias, la lectura conjunta de libros ilustrados y la narración, en general, tiene implicaciones obvias para la apreciación literaria en la educación preescolar y los primeros grados. De hecho, el programa KEEP (Au, 1981; Au y Jordan, 1981) en Hawái y el Programa de Enseñanza Recíproca (Palinscar y Brown, 1984) en ciudades urbanas de EE. UU. fueron modelados explícitamente según las interacciones naturales; intentaron construir sobre ellas y modelar el estilo. El hacer conexiones y el andamiaje por parte de los padres para apoyar el aprendizaje matemático de los niños también ha demostrado ser una intervención exitosa (Saxe et al., 1984; Byrnes, 1996) que se ha imitado en los entornos escolares.

Variaciones culturales en la comunicación

Existen grandes variaciones culturales en las formas en que los adultos y los niños se comunican, y hay amplias diferencias individuales en los estilos de comunicación dentro de cualquier comunidad cultural. Todas las variaciones culturales proporcionan fuertes apoyos para el desarrollo de los niños. Sin embargo, algunas variaciones son más propensas que otras a fomentar el desarrollo de los tipos específicos de conocimiento y estilos de interacción

que se esperan en los entornos escolares típicos de EE. UU. Es extremadamente importante que los educadores—y los padres—tengan en cuenta estas diferencias.

Conversar, observar o escuchar

En algunas comunidades, los niños rara vez son socios conversacionales directos de los adultos, sino que participan en actividades de los adultos. En tales situaciones, el aprendizaje de los niños ocurre observando a los adultos y a través de los puntos de referencia y el apoyo proporcionado por los adultos en el contexto de actividades en curso. Tales interacciones contrastan fuertemente con los patrones comunes en otras comunidades, donde los adultos asumen el rol de instruir directamente a los niños pequeños en el lenguaje y otras habilidades a través de lecciones explícitas que no están embebidas en los contextos de actividades en curso (Ochs y Schieffelin, 1984; Rogoff, 1990; Rogoff et al., 1993).

Por ejemplo, a los niños indígenas norteamericanos se les da acceso a muchos aspectos de la vida adulta y son libres de elegir cómo y con quién participar (John-Steiner, 1984). Sus informes sobre su propio aprendizaje destacan su rol como “aprendices” de miembros más experimentados de la comunidad (Suina y Smolkin, 1994). La observación y la explicación verbal ocurren en los contextos de la participación en los procesos a medida que se aprenden.

En una comunidad afroamericana de Luisiana, donde se espera que los niños sean “vistos pero no escuchados”, el aprendizaje del lenguaje ocurre mediante la escucha. “La absorción silenciosa en la vida comunitaria, la participación en los rituales comerciales diarios y las horas pasadas escuchando las conversaciones de los adultos no deben

subestimarse en su impacto en el desarrollo lingüístico de un niño” (Ward, 1971:37). “Nada se censura para los oídos de los niños; van a todas partes en la comunidad, excepto a las fiestas del sábado por la noche”. Los niños mayores enseñan habilidades sociales e intelectuales: “El abecedario, los colores, los números, las rimas, los juegos de palabras, los juegos con bolígrafos y lápices se aprenden... de los niños mayores. Ningún niño, ni siquiera el primogénito, está sin tal educación, ya que siempre hay primos, tías y tíos de su misma edad o mayores disponibles” (Ward, 1971:25).

En esta comunidad, los niños pequeños no son compañeros conversacionales de los adultos, como en el caso de otras personas con las que uno conversa. Si los niños tienen algo importante que decir, los padres los escucharán, y los niños harán bien en escuchar cuando sus padres les hablen. Pero para conversar, los adultos hablan con los adultos.

Las preguntas entre los niños mayores y los adultos son solicitudes directas de información, no preguntas hechas por el simple hecho de conversar o para que los profesores hagan repasar a los niños temas de los que ya conocen las respuestas. El habla de las madres hacia los niños, aunque no tiene la forma de un diálogo, está cuidadosamente regularizada, proporcionando modelos precisos y útiles del lenguaje usado en la comunidad (Ward, 1971).

La educación y el rol de las preguntas

Estudios etnográficos detallados han mostrado diferencias sorprendentes en cómo los adultos y los niños interactúan verbalmente. Debido a la prevalencia del uso de preguntas en las aulas, una diferencia particularmente importante es cómo se tratan las preguntas y las respuestas. Un estudio clásico, una comparación entre el comportamiento

de las preguntas de profesoras blancas de clase media en sus propios hogares y la interacción con preguntas en el hogar de sus alumnos afroamericanos de clase trabajadora, mostró diferencias dramáticas (Heath, 1981, 1983). Las madres de clase media comenzaban el juego de las preguntas casi desde el nacimiento y mucho antes de que se esperara que un niño pudiera responder. Por ejemplo, una madre le pregunta a su bebé de 8 semanas, “¿Quieres tu osito?” y responde por el niño, “Sí, quieres tu osito” (ver el cuadro 4.6 arriba). Estos rituales establecen la base para una dependencia general de las interacciones con preguntas y pseudo-preguntas que sirven a diversos fines sociales. Los niños expuestos a estos patrones de interacción parecen sentirse obligados a dar una respuesta y están bastante contentos de proporcionar información que saben perfectamente que un adulto ya posee.

Este tipo de preguntas “con respuesta conocida”, donde el interrogador ya posee la información que está pidiendo, ocurren con frecuencia en los diálogos del aula (Mehan, 1979). Los docentes llaman rutinariamente a los niños para que respondan preguntas que sirven para mostrar y practicar su conocimiento, en lugar de proporcionar información que el profesor no conoce. De manera similar, en los hogares de clase media, predominan las preguntas con respuestas conocidas. Por ejemplo, en un período de 48 horas, casi la mitad de las expresiones (48% de 215) dirigidas a la pequeña Missy, de 27 meses, fueron preguntas; de estas preguntas, casi la mitad (46%) fueron preguntas con respuestas conocidas (Heath, 1981, 1983).

En general, las preguntas desempeñaron un papel menos central en los patrones de interacción social en el hogar de los niños afroamericanos; en particular, había una notable falta de rituales con respuestas conocidas (Heath, 1981,

1983). Las interacciones verbales cumplían una función diferente y estaban incrustadas en contextos comunicativos e interpersonales diferentes. Las formas comunes de preguntas eran analogías, inicio de historias y acusaciones; estas formas rara vez ocurrían en los hogares blancos. Por ejemplo, se pedía a los niños afroamericanos que usaran sofisticadamente metáforas respondiendo a preguntas que pedían comparaciones analógicas. Los niños eran más propensos a que se les preguntara “¿A qué se parece eso?” o “¿A quién está imitando?” en lugar de “¿Qué es eso?”. Estas preguntas reflejaban las suposiciones de los adultos afroamericanos de que los niños en edad preescolar son hábiles para notar similitudes entre cosas, suposiciones que también se revelan en formas de habla distintas de las preguntas, como el uso frecuente de símiles y metáforas. Los adultos eran interrogados sobre y valoraban el pensamiento metafórico y la exposición narrativa iniciada por una pregunta narrativa: un participante indicó su disposición para contar una historia usando la pregunta, “¿Viste al perro de Maggie ayer?”. La respuesta apropiada a tal consulta no es “sí” o “no”, sino otra pregunta, “No, ¿qué pasó con el perro de Maggie ayer?”, que establece el escenario para la narrativa del iniciador. Tanto los adultos como los niños mayores de preescolar estaban totalmente familiarizados con estos rituales de preguntas y los realizaban con entusiasmo.

Estos ejemplos enfatizan las diferencias sistemáticas entre la forma y función de los comportamientos de preguntas en las comunidades de clase trabajadora afroamericana y clase media blanca que fueron estudiadas. Ningún enfoque es “deficiente”, pero la correspondencia entre las actividades que predominan en las aulas en los primeros grados es mucho mayor con los hogares de clase media que con los de clase trabajadora en esa comunidad. Mientras los

docentes de clase media practicaban sus rutinas familiares de preguntas con sus alumnos, no es sorprendente que los alumnos de clase media, que compartían el trasfondo del profesor, desempeñaran con éxito el papel de respondedor, mientras que los niños afroamericanos de clase trabajadora a menudo se mostraban perplejos (Heath, 1981, 1983). Además, los profesores a veces se sentían desconcertados por lo que consideraban la falta de una respuesta responsable por parte de sus alumnos negros. Comentaban (Heath, 1981:108):

No parecen ser capaces de responder ni siquiera a las preguntas más simples.

Casi pensaría que algunos de ellos tienen un problema de audición; es como si no escucharan cuando hago una pregunta. Recibo miradas en blanco ante mi pregunta. Cuando estoy haciendo declaraciones o contando historias que les interesan, siempre parecen escucharme.”

Las preguntas más simples son las que no pueden responder en el aula; sin embargo, en el patio de recreo, pueden explicar las reglas de un juego, etc. No pueden ser tan tontos como parecen en mi clase.

A veces siento que cuando los miro y les hago una pregunta, estoy mirando una pared que no puedo atravesar.

Sin embargo, a medida que los docentes aprendían sobre los tipos de secuencias de preguntas metafóricas y narrativas con las que los niños estaban familiarizados, pudieron introducir gradualmente las rutinas desconocidas con respuestas conocidas. Este es un excelente ejemplo del “camino bidireccional, desde la escuela hacia la comunidad y desde la comunidad hacia la escuela” (Heath, 1981:125)

que es necesario si la transición a la educación formal ha de ser menos traumática para los grupos étnicamente diversos. No solo se pueden diseñar intervenciones para ayudar a los padres de culturas minoritarias a preparar a los niños para la escuela, sino que las escuelas en sí mismas pueden ser sensibles a los problemas de los desajustes culturales. La respuesta no es concentrarse exclusivamente en cambiar a los niños o cambiar las escuelas, sino fomentar la flexibilidad adaptativa en ambas direcciones.

Conclusión

El concepto de “desarrollo” es fundamental para comprender los cambios en el pensamiento de los niños, como el desarrollo del lenguaje, el razonamiento causal y los conceptos matemáticos rudimentarios.

Los niños pequeños están activamente involucrados en la interpretación de su entorno. En algunos dominios particulares, como la causalidad biológica y física, los números y el lenguaje, tienen una fuerte predisposición para aprender de manera rápida y fácil. Estas predisposiciones apoyan e incluso pueden hacer posible el aprendizaje temprano y allanar el camino para la competencia en la educación inicial. Sin embargo, incluso en estos dominios, los niños aún deben aprender mucho.

La comprensión temprana de los niños sobre el mundo perceptual y físico puede iniciar el proceso de aprendizaje, e incluso hacer que el aprendizaje sea posible, pero se debe tener precaución al observar las formas en que el conocimiento temprano puede obstaculizar el aprendizaje

posterior. Por ejemplo, los niños que tratan los números racionales de la misma manera que trataron los números enteros experimentarán dificultades más adelante. Ser conscientes de estos obstáculos en el aprendizaje podría ayudar a los docentes a anticipar las dificultades.

Aunque los niños aprenden fácilmente en algunos dominios, pueden aprender prácticamente cualquier cosa mediante pura voluntad y esfuerzo. Cuando se les requiere aprender sobre dominios no privilegiados, necesitan desarrollar estrategias de aprendizaje intencional. Para desarrollar competencia estratégica en el aprendizaje, los niños deben comprender lo que significa aprender, quiénes son como aprendices y cómo planificar, monitorear, revisar y reflexionar sobre su propio aprendizaje y el de otros. Los niños carecen de conocimiento y experiencia, pero no de capacidad de razonamiento. Aunque los niños pequeños son inexpertos, razonan con facilidad con el conocimiento que poseen.

Los niños son tanto solucionadores de problemas como generadores de problemas: intentan resolver problemas que se les presentan y también buscan nuevos desafíos. Refinan y mejoran sus estrategias para resolver problemas no solo frente al fracaso, sino también construyendo sobre éxitos previos. Persisten porque el éxito y la comprensión son motivadores por sí mismos.

Los adultos ayudan a establecer conexiones entre nuevas situaciones y aquellas que los niños ya conocen. La curiosidad y la persistencia de los niños son apoyadas por los adultos, quienes dirigen su atención, estructuran sus experiencias, apoyan sus intentos de aprendizaje y regulan la complejidad y los niveles de dificultad de la información que reciben.

De este modo, los niños exhiben capacidades que son moldeadas por las experiencias ambientales y las personas que los cuidan. Los cuidadores brindan apoyos, como dirigir la atención de los niños a aspectos críticos de los eventos, comentar sobre características que deberían ser notadas y, de muchas otras formas, proporcionar estructura a la información. La estructura es crucial para el aprendizaje y para avanzar hacia la comprensión de la información. El desarrollo y el aprendizaje no son dos procesos paralelos. Los cimientos biológicos tempranos permiten ciertos tipos de interacciones, y a través de diversos apoyos ambientales de los cuidadores y otros apoyos culturales y sociales, se amplían las experiencias de los niños para aprender. El aprendizaje es promovido y regulado tanto por la biología como por la ecología de los niños, y el aprendizaje produce desarrollo.

Referencias

Ashcraft, M.H.

1985 Is it farfetched that some of us remember arithmetic facts? *Journal for Research in Mathematical Education* 16:99-105.

Au, K.

1981 Participant structures in a reading lesson with Hawaiian children. *Anthropology and Education Quarterly* 2:91-115.

Au, K., y C. Jordan

1981 Teaching reading to Hawaiian children: Finding a culturally appropriate solution. Pp. 139-152 in *Culture and the Bilingual Classroom: Studies in Classroom Ethnography*, H. Tureba, G. Guthrie, y K. Au, eds. Rowley, MA: Newbury House.

Bahrack, L.E., and J.N. Pickens

1988 Classification of bimodal English and Spanish language passages by infants. *Infant Behavior and Development* 11:277-296.

Baillargeon, R.

1995 Physical reasoning in infancy. Pp. 181-204 in *The Cognitive Neurosciences*, M.S. Gazzaniga, ed. Cambridge, MA: MIT Press.

Baillargeon, R., A. Needham, and J. DeVos

1992 The development of young infants' intuitions about support. *Early Development Parenting* 1:69-78.

Bates, E., V. Carlson-Luden, and I. Bretherton

1980 Perceptual aspects of tool using in infancy. *Infant Behavior and Development* 3:127-140.

Belmont, J.M., y E.C. Butterfield

1971 Learning strategies as determinants of memory deficiencies. *Cognitive Psychology* 2:411-420.

Bereiter, C., y M. Scardamalia

1989 Intentional learning as a goal of instruction. Pp. 361-392 in *Knowing, Learning, and Instruction*, L.B. Resnick, ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum. Bertenthal, B.I.

1993 Infants' perception of biomechanical motions: Intrinsic image and knowledge-based constraints. In *Carnegie-Mellon Symposia in Cognition, Vol. 23: Visual Perception and Cognition in Infancy*, C.E. Granrud, ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Bidell, T.R., y K.W. Fischer

1997 Between nature and nurture: The role of human agency in the epigenesis of intelligence. Pp. 193-242 in *Intelligence, Heredity, and Environment*, R.J. Sternberg y E.L. Grigorenko, eds. New York: Cambridge University Press.

Bijou, S., y D.M. Baer

1961 *Child Development: Vol. 1: A Systematic and Empirical Theory*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Brown, A.L.

1975 The development of memory: Knowing, knowing about knowing, and knowing how to know. In *Advances in Child Development and Behavior* (Vol. 10), H.W. Reese, ed. New York: Academic Press.

1978 Knowing when, and how to remember: A problem of metacognition. Pp. 77-165 in *Advances in Instructional Psychology* (Vol. 1), R. Glaser, ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

1990 Domain-specific principles affect learning and transfer in children. *Cognitive Science* 14:107-133.

Brown, A.L., y J.C. Campione

1994 Guided discovery in a community of learners. Pp. 229-270 in *Classroom Lessons: Integrating Cognitive Theory and Classroom Practice*, K. McGilly, ed. Cambridge, MA: MIT Press.

1996 Psychological theory and the design of innovative learning environments: On procedures, principles, and systems. Pp. 289-325 in *Innovations in Learning: New Environments for Education*, L. Schauble y R. Glaser, eds. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Brown, A.L., y J.D. Day

1984 Macrorules for summarizing texts: The development of expertise. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 22:1-14.

Brown, A.L., J.D. Bransford, R.A. Ferrara, y J.C. Campione

1983 Learning, remembering, and understanding. Pp. 78-166 in *Handbook of Child Psychology: Vol. 3 Cognitive Development* (4th ed.), J.H. Flavell y E.M. Markman, eds. New York: Wiley.

Brown, A.L., y J.S. DeLoache

1978 Skills, plans, and self-regulation. Pp. 3-35 in *Children's Thinking: What Develops?* R. Siegler, ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Brown, A.L., y S.Q.C. Lawton

1977 The feeling of knowing experience in educable retarded children. *Developmental Psychology* 11:401-412.

Brown, A.L., y R.A. Reeve

1987 Bandwidths of competence: The role of supportive contexts in learning and development. Pp. 173-223 in *Development and Learning: Conflict or Congruence? The Jean Piaget Symposium Series*, L.S. Liben, ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Brown, R.

1958 *Words and Things*. Glencoe, IL: Free Press.

Bruner, J.S.

1972 Toward a sense of community. Review of Gartner et al. (1971), "Children Teach Children." *Saturday Review* 55:62-63.

1981a Intention in the structure of action and interaction. In *Advances in Infancy Research*, Vol. 1, L.P. Lipsitt, ed. Norwood, NJ: Ablex.

1981b The organization of action and the nature of adult-infant transaction: Festschrift for J. R. Nuttin. Pp. 1-13 in *Cognition in Human Motivation and Learning*, D. d'Ydewalle y W. Lens, eds. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

1983 *Child's Talk: Learning to Use Language*. New York: Norton.

Byrnes, J.P.

1996 *Cognitive Development and Learning in Instructional Contexts*. Boston: Allyn and Bacon.

Callanan, M.A.

1985 How parents label objects for young children: The role of input in the acquisition of category hierarchies. *Child Development* 56:508-523

Canfield, R.L., and E.G. Smith

1996 Number-based expectations and sequential enumeration by 5-month-old infants. *Developmental Psychology* 32:269-279.

Carey, S., and R. Gelman

1991 *The Epigenesis of Mind: Essays on Biology and Cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Case, R.

1992 *The Mind's Staircase: Exploring the Conceptual Underpinning of Children's Thought and Knowledge*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Chapman, R.S.

1978 Comprehension strategies in children. Pp. 308-329 in

Speech and Language in the Laboratory, School, and Clinic, J. Kavanaugh y W. Strange, eds. Cambridge, MA: MIT Press.

Chi, M.T.H.

1978 Knowledge structures and memory development. Pp. 73-96 in *Children's Thinking: What Develops*, R. Siegler, ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Cognition and Technology Group at Vanderbilt

1994 From visual word problems to learning communities: Changing conceptions of cognitive research. Pp. 157-200 in *Classroom Lessons: Integrating Cognitive Theory and Classroom Practice*, K. McGilly, ed. Cambridge, MA: MIT Press/Bradford Books.

Cohen, A.

1994 The Effect of a Teacher-Designed Assessment Tool on an Instructor's Cognitive Activity While Using CSILE. Unpublished paper.

Cohen, M.N.

1995 *Lewis Carroll: A Biography*. New York: Knopf.

Colombo, J., y R.S. Bundy

1983 Infant response to auditing familiarity and novelty. *Infant Behavior* 6:305- 311.

Cooney, J.B., H.L. Swanson, and S.F. Ladd

1988 Acquisition of mental multiplication skill: Evidence for the transition between counting and retrieval strategies. *Cognition and Instruction* 5(4):323-345.

Coyle, T.R., y D.F. Bjorklund

1997 The development of strategic memory: A modified microgenetic assessment of utilization deficiencies. *Cognitive*

Development 11(2):295-314.

DeLoache, J.S.

1984 What's this? Maternal questions in joint picturebook reading with toddlers. *Quarterly Newsletter of the Laboratory for Comparative Human Cognition* 6:87-95.

DeLoache, J.S., D.J. Cassidy, y A.L. Brown

1985a Precursors of mnemonic strategies in very young children's memory. *Child Development* 56:125-137.

DeLoache, J.S., K.F. Miller, y S.L. Pierroutsakos

1998 Reasoning and problem-solving. Pp. 801-850 in *Handbook of Child Psychology* (Vol. 2), D. Kuhn and R.S. Siegler, eds. New York: Wiley.

DeLoache, J.S., S. Sugarman, y A.L. Brown

1985b The development of error correction strategies in young children's manipulative play. *Child Development* 56:928-939.

Dichter-Blancher, T.B., N.A. Bush-Rossnagel, y Knauf-Jensen

1997 Mastery-motivation: Appropriate tasks for toddlers. *Infant Behavior and Development* 20(4):545-548.

Dweck, C.S.

1989 Motivation. Pp. 87-136 in *Foundations for a Psychology of Education*, A. Lesgold y R. Glaser, eds. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Dweck, C., y E. Elliott

1983 Achievement motivation. Pp. 643-691 in *Handbook of Child Psychology, Vol. IV: Socialization, Personality, and Social Development*, P.H. Mussen, ed. New York: Wiley.

Dweck, C., y E. Legget

1988 A social-cognitive approach to motivation and personality.

Psychological Review 95:256-273.

Edwards, C.P.

1987 Culture and the construction of moral values: A comparative ethnography of moral encounters in two cultural settings. Pp. 123-150 in *Emergence of Morality in Young Children*, J. Kagan y L. Lamb, eds. Chicago: University of Chicago Press.

Eimas, P.D., E.R. Siqueland, P.W. Jusczyk, y J. Vigorito

1971 Speech perception in infants. *Science* 171:303-306.

Eisenberg, A.R.

1985 Learning to describe past experiences in conversation. *Discourse Processes* 8:177-204.

Engle, S.

1995 *The Stories Children Tell: Making Sense of the Narratives of Childhood*. New York: Freeman.

Fantz, R.L.

1961 The origin of form perception. *Scientific American* 204:66-72.

Flavell, J.H., y H.M. Wellman

1977 Metamemory. Pp. 3-33 in *Perspectives on the Development of Memory and Cognition*, R.V. Kail y J.W. Hagen, eds. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Gardner, H.

1983 *Frames of Mind*. New York: Basic Books.

1991 *The Unschooled Mind: How Children Think, and How Schools Should Teach*. New York: Basic Books.

1997 *Extraordinary Minds: Portraits of Exceptional Individuals and an Examination of Our Extraordinariness*. New York: Basic Books.

Geary, D.

1994 *Children's Mathematical Development: Research and Practice Applications*. Washington, DC: American Psychological Association.

Geary, D.C., y M. Burlingham-Dubree

1989 External validation of the strategy choice model for addition. *Journal of Experimental Child Psychology* 47:175-192.

Gelman, R.

1990 First principles organize attention to and learning about relevant data: Number and the animate-inanimate distinction as examples. *Cognitive Science* 14:79-106.

Gelman, R., y A.L. Brown

1986 Changing views of cognitive competence in the young. Pp. 175-207 in *Discoveries and Trends in Behavioral and Social Sciences*, N. Smelser and D. Gerstein, eds. Commission on Behavioral and Social Sciences and Education, National Research Council. Washington, DC: National Academy Press.

Gelman, R., y C.R. Gallistel

1978 *The Child's Understanding of Number*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Gelman, S.A.

1988 The development of induction within natural kind and artifact categories. *Cognitive Psychology* 20:65-95.

Gibson, E.J.

1969 *Principles of Perceptual Learning and Development*. New York: AppletonCentury-Crofts.

Goldman, S.R., J.W. Pelligrino, y D.L. Mertz

1988 Extended practices of basic addition facts: Strategy

changes in learning disabled students. *Cognition and Instruction* 5:223-265.

Gopnik, M.

1990 Feature-blind grammar and dysphasia. *Nature* 344:615.

Griffin, S., and R. Case

1997 Wrap-Up: Using peer commentaries to enhance models of mathematics teaching and learning. *Issues in Education* 3(1):115-134.

Griffin, S., R. Case, y A. Capodilupo

1992 Rightstart: A program designed to improve children's conceptual structure on which this performance depends. In *Development and Learning Environments*, S. Strauss, ed. Norwood, NJ: Ablex.

Groen, G.J., y L.B. Resnick

1977 Can preschool children invent addition algorithms? *Journal of Educational Psychology* 69:645-652.

Hatano, G., y K. Inagaki

1996 Cultural Contexts of Schooling Revisited: A Review of the Learning Gap from a Cultural Psychology Perspective. Paper presented at the Conference on Global Prospects for Education: Development, Culture and Schooling. University of Michigan.

Heath, S.B.

1981 Questioning at home and school: A comprehensive study. In *Doing Ethnography: Educational Anthropology in Action*, G. Spindler, ed. New York:

Holt, Rinehart, y Winston.

1983 *Ways with Words: Language, Life, and Work in Communities and Classrooms*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Hoff-Ginsberg, E., y M. Shatz

1982 Linguistic input and the child's acquisition of language. *Psychological Bulletin* 92(1)(July):3-26.

John-Steiner, V.

1984 Learning styles among Pueblo children. *Quarterly Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition* 6:57-62.

Jorm, A.F., y D.L. Share

1983 Phonological recoding and reading acquisition. *Applied Psycholinguistics* 4(2)(June):103-147.

Kahan, L.D., y D.D. Richards

1986 The effects of context on referential communication strategies. *Child Development* 57(5)(October):1130-1141.

Kalnins, I.V., y J.S. Bruner

1973 The coordination of visual observation and instrumental behavior in early infancy. *Perception* 2:307-314.

Karmiloff-Smith, A.

1992 *Beyond Modularity: A Developmental Perspective on Cognitive Science*. Cambridge, MA: MIT Press.

Karmiloff-Smith, A., y B. Inhelder

1974 If you want to get ahead, get a theory. *Cognition* 3:195-212.

Klahr, D., y J.G. Wallace

1973 The role of quantification operators in the development of conservation of quantity. *Cognitive Psychology* 4:301-327.

Kolstad, V., y R. Baillargeon

1994 Appearance- and Knowledge-Based Responses to Containers in 5 1/2- to 8 1/2-Month-Old Infants. Paper no publicado.

Kuhara-Kojima, K., y G. Hatano

1989 Strategies of recognizing sentences among high and low critical thinkers. *Japanese Psychological Research* 3(1):1-9.

Kuhl, P.K., K.A. Williams, F. Lacerda, N. Stevens, y B. Lindblom

1992 Linguistic experience alters phonetic perception in infants by 6 months of age. *Science* 255:606-608.

Kuhn, D., ed.

1995 Development and learning: Reconceptualizing the intersection: *Introduction. Human Development* 38(special issue):293-294.

Lave, J., and E. Wenger

1991 *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. New York: Cambridge University Press.

Lehrer, R., and L. Schauble

1996 Developing Model-Based Reasoning in Mathematics and Science. Paper preparado para el Workshop on the Sciences of Science of Learning. National Research Council, Washington, DC.

Lemaire, P., and R.S. Siegler

1995 Four aspects of strategic change: Contributions to children's learning of multiplication. *Journal of Experimental Psychology: General* 124(1) (March):83-97.

Leslie, A.M.

1994a Pretending and believing: Issues in the theory ToMM. *Cognition* 50:211-238.

1994b ToMM, ToBy, and agency: Core architecture and domain specificity. Pp. 119-148 in *Domain Specificity in Cognition and Culture*, L.A. Hirshfeld y S. Gelman, eds.

Lewis, M., y R. Freedle

1973 Mother-infant dyad: The cradle of meaning. Pp. 127-155 in *Communication and Affect*, P. Pliner, ed. New York: Academic Press.

Linberg, M.

1980 The role of knowledge structure in the ontogeny of learning. *Journal of Experimental Child Psychology*, 30:401-410.

MacNamara, J.

1972 Cognitive bases of language learning in infants. *Psychological Review* 79(1):1-13.

Mandler, J.M.

1996 Development of categorization: Perceptual and conceptual categories. In *Infant Development: Recent Advances*, G. Bremner, A. Slater, y G. Butterworth, eds. Hove, England: Erlbaum.

Massey, C.M., y R. Gelman

1988 Preschoolers decide whether pictured unfamiliar objects can move themselves. *Developmental Psychology* 24:307-317.

Mayes, L.C., R. Feldman, R.N. Granger, M.H. Bornstein, y R. Schottenfeld

1998 The effects of polydrug use with and without cocaine on the mother-infant interaction at 3 and 6 months. *Infant Behavior and Development* 20(4):489-502.

McNamee, G.D.

1980 The Social Origins of Narrative Skills. Unpublished doctoral dissertation. Northwestern University.

Mehan, H.

1979 *Learning Lessons: Social Organization in the Classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Mehler, J., y A. Christophe

1995 Maturation and learning of language in the first year of life. Pp. 943-954 in *The Cognitive Neurosciences*, M.S. Gazzaniga, ed. Cambridge, MA: MIT Press.

Mervis, C.B.

1984 Early lexical development: The contributions of mother and child. Pp. 339-370 in *Origins of Cognitive Skills*, C. Sophian, ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Miller, G.A.

1956 The magical number seven, plus or minus two. Some limits on our capacity to process information. *Psychological Review* 63:81-87.

Moll, L.C. y K. Whitmore

1993 Vygotsky in classroom practice: Moving from individual transmission to social transaction. Pp. 19-42 in *Contexts for Learning*, E.A. Forman, N. Minick, y C.A. Stone, eds. New York: Oxford University Press.

1998 Preventing Reading Difficulties in Young Children, C.E. Snow, M.S. Burns, y P. Griffin, eds. Committee on Prevention of Reading Difficulties in Young Children. Washington, DC: National Academy Press.

Needham, A., and R. Baillargeon

1993 Intuitions about support in 4 1/2-month-old infants. *Cognition* 47:121-148.

Nelson, K.

1986 *Event Knowledge: Structure and Function in Development*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Newell, A., J.C. Shaw, y H.A. Simon

1958 Elements of a theory of human problem solving. *Psychological Review* 65:151-166.

Newell, A., y H.A. Simon

1972 *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Newman, D., P. Griffin, y M. Cole

1989 *The Construction Zone: Working for Cognitive Change in School*. New York: Cambridge University Press.

Newsweek

1996 How kids are wired for music, math, and emotions, by E. Begley. *Newsweek* (February 19):55-61.

Ninio, A., y J.S. Bruner

1978 The achievement and antecedents of labeling. *Child Development* 24(2):131-144.

Ochs, E., y B.B. Schieffelin

1984 Language acquisition and socialization: Three developmental stories and their implications. Pp. 276-320 in *Culture and Its Acquisition*, R. Shweder y R. Levine, eds. Chicago: University of Chicago Press.

Ohlsson, S.

1991 Young Adults' Understanding of Evolutional Explanations: Preliminary Observations. Unpublished paper. Learning Research and Development Center, University of Pittsburgh.

Palinscar, A.S., and A.L. Brown

1984 Reciprocal teaching of comprehension monitoring activities. *Cognition and Instruction* 1:117-175.

Papousek, M., H. Papousek, y M.H. Bornstein

1985 The naturalistic vocal environment of young infants. Pp. 269-298 in *Social Perception in Infants*, T.M. Field and N. Fox, eds. Norwood, NJ: Ablex.

Pascual-Leone, J.

1988 Affirmations and negations, disturbances and contradictions in understanding Piaget: Is his later theory causal? *Contemporary Psychology* 33:420-421.

Piaget, J.

1952 *The Origins of Intelligence in Children*, M. Cook, trans. New York: International Universities Press.

1970 Piaget's theory. In *Carmichael's Manual of Child Psychology*, P.H. Musen, ed. New York: Wiley.

1977 *The Grasp of Consciousness*. London: Routledge and Kegan Paul.

1978 *Success and Understanding*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Pressley, M.J., P.B. El-Dinary, M.B. Marks, R. Brown, y S. Stein

1992 Good strategy instruction is motivating and interesting. Pp. 333-358 in *The Role of Interest in Learning and Development*, K.A. Renninger, S. Hidi, y A. Krapp, eds. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Reder, L. y J.R. Anderson

1980 A comparison of texts and their summaries: Memorial consequences. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 19:121-134.

Resnick, L.B., y W.W. Ford

1981 *The Psychology of Mathematics Instruction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Resnick, L.B., and S. Nelson-LeGall

1998 Socializing intelligences. In *Piaget, Vygotsky, and Beyond: Future Issues for Developmental Psychology and Education*, L. Smith, J. Dockrell, y P. Tomlinson, eds. London, UK: Routledge.

Rogoff, B.

1990 *Apprenticeship in Thinking: Cognitive Development in Social Context*. New York: Oxford University Press.

Rogoff, B., C. Malkin, y K. Gilbride

1984 Interaction with babies as guidance in development. Pp. 31-44 in *Children's Learning in the "Zone of Proximal Development,"* B. Rogoff y J.V. Wertsch, eds. San Francisco: Jossey-Bass.

Rogoff, B., J. Mistry, A. Goncu, y C. Mosier

1993 Guided Participation in Cultural Activity by Toddlers and Caregivers. *Monographs of the Society for Research in Child Development* 58(7): Serial no.236.

Rogoff, B., y J.V. Wertsch, eds.

1984 *Childrens' Learning in the "Zone of Proximal Development."* San Francisco: Jossey-Bass.

Rovee-Collier, C.

1989 The joy of kicking: Memories, motives, and mobiles. Pp. 151-180 in *Memory: Interdisciplinary Approaches*, P.R. Solomon, G.R. Goethals, C.M. Kelly, y B.R. Stephens, eds. New York: Springer-Verlag.

Salomon, G.

1993 No distribution without individuals' cognition: A dynamic interactional view. Pp. 111-138 in *Distributed Cognitions*. New York: Cambridge University Press.

Saxe, G.B., M. Gearhart, y S.B. Guberman

1984 The social organization of early number development. Pp. 19-30 in *Children's Learning in the "Zone of Proximal Development,"* B. Rogoff y J.V. Wertsch, eds. San Francisco: Jossey-Bass.

Schaffer, H., ed.

1977 *Studies in Infant-Mother Interaction*. London: Academic Press.

Schauble, L.

1990 Belief revision in children: The role of prior knowledge and strategies for generating evidence. *Journal of Experimental Child Psychology* 49:31-57.

Schilling, T.H., y R.K. Clifton

1998 Nine-month-old infants learn about a physical event in a single session: Implications for infants' understanding of physical phenomena. *Cognitive Development* 13:165-184.

Shultz, T.R.

1982 Rules for causal attribution. *Monographs of the Society for Research in Child Development* 47:serial no. 194.

Siegler, R.S.

1988 Individual differences in strategy choices: Good students, not-so-good students, and perfectionists. *Child Development* 59:833-851.

1996 A grand theory of development. *Monographs of the Society for Research in Child Development* 61:266-275.

Siegler, R.S., ed.

1978 *Children's Thinking: What Develops?* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Siegler, R.S., y K. Crowley

1991 The microgenetic method: A direct means for studying cognitive development. *American Psychologist* 46:606-620.

1994 Constraints on learning in nonprivileged domains. *Cognitive Psychology* 27:194-226.

Siegler, R.S., y K. McGilly

1989 Strategy choices in children's time-telling. In *Time and Human Cognition: A Life-span Perspective*, I. Levin y D. Zakay, eds. Amsterdam, the Netherlands: Elsevier.

Siegler, R.S., y M. Robinson

1982 The development of numerical understanding. In *Advances in Child Development and Behavior*, H.W. Reese y L.P. Lipsitt, eds. New York: Academic Press.

Simon, H.A.

1972 On the development of the processes. In *Information Processing in Children*, S. Farnham-Diggory, ed. New York: Academic Press.

Skinner, B.F.

1950 Are theories of learning necessary? *Psychological Review* 57:193-216.

Sophian, C.

1994 *Children's Numbers*. Madison, WI: WCB Brown and Benchmark.

Spelke, E.S.

1990 Principles of object perception. *Cognitive Science* 14:29-56.

Starkey, P.

1992 The early development of numerical reasoning. *Cognition* 43:93-126.

Starkey, P., and R. Gelman

1982 The development of addition and subtraction abilities prior

to formal schooling. In *Addition and Subtraction: A Developmental Perspective*, T.P. Carpenter, J.M. Moser, y T.A. Romberg, eds. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Starkey, P., E.S. Spelke, y R. Gelman

1990 Numerical abstraction by human infants. *Cognition* 36:97-127.

Suina, J.H.

1988 And then I went to school. Pp. 295-299 in *Cultural and Linguistic Influences on Learning Mathematics*, R.R. Cocking y J.P. Mestre, eds. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Suina, J.H., y L.B. Smolkin

1994 From natal culture to school culture to dominant society culture: Supporting transitions for Pueblo Indian students. Pp. 115-130 in *Cross-Cultural Roots of Minority Child Development*, P.M. Greenfield y R.R. Cocking, eds. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Vygotsky, L.S.

1978 *Mind in Society*. Cambridge: Harvard University Press.

Walden, T.A., and T.A. Ogan

1988 The development of social referencing. *Child Development* 59:1230-1240.

Ward, M.

1971 *Them Children*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Wellman, H.M.

1990 *The Child's Theory of Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.

Wellman, H.M., and S.A. Gelman

1992 Cognitive development: Foundational theories of core domains. *Annual Review of Psychology* 43:337-375.

Wellman, H.M., y A.K. Hickey

1994 The mind's "I": Children's conceptions of the mind as an active agent. *Child Development* 65:1564-1580.

Wellman, H.M., K. Ritter, y J.H. Flavell

1975 Deliberate memory behavior in the delayed reactions of very young children. *Developmental Psychology* 11:780-787.

White, R.W.

1959 Motivation reconsidered: The concept of competence. *Psychological Review* 66:297-333.

Wood, D., J.S. Bruner, y G. Ross

1976 The role of tutoring in problem-solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 17:89-100.

Wright, J.C., y A.C. Huston

1995 Effects of Educational TV Viewing of Lower Income Preschoolers on Academic Skills, School Readiness, and School Adjustment One to Three Years Later. A report to Children's Television Workshop. Lawrence, KS: University of Kansas.

Wynn, K.

1990 Children's understanding of counting. *Cognition* 36:155-193.

1992a Addition and subtraction by human infants. *Nature* 358:749-750.

1992b Evidence against empirical accounts of the origins of numerical knowledge. *Mind and Language* 7:209-227.

1996 Infants' individuation and enumeration of actions. *Psychological Science* 7:164-169.

Yarrow, L.J., and D.J. Messer

1983 Motivation and cognition in infancy. Pp. 451-477 in *Origins of Intelligence: Infancy and Early Childhood*, M. Lewis, ed. New York: Plenum.

Colección

Cómo aprenden las personas

La colección *Cómo aprenden las personas* es la traducción al español de los textos elaborados y publicados por la National Academy of Science de Estados Unidos en dos volúmenes, en 2000 y 2008. La traducción al español ha sido realizada por el equipo de Tu Clase, de manera de apoyar el trabajo de educadores en toda América Latina.

La colección consta de los siguientes títulos

1. *Aprendizaje: de la especulación a la ciencia*
2. *Cómo los expertos se diferencian de los principiantes*
3. *Aprendizaje y transferencia*
4. *Cómo aprenden los niños*
5. *Mente y cerebro*
6. *Diseño de entornos de aprendizaje*
7. *Enseñanza efectiva: ejemplos en Historia, Matemáticas y Ciencias*
8. *Aprendizaje docente*
9. *Tecnología para apoyar el aprendizaje*
10. *Direcciones futuras para la ciencia del aprendizaje*
11. *Próximos pasos para la investigación*
12. *Contextos y cultura*
13. *Formas de aprendizaje y desarrollo del cerebro*
14. *Procesos que contribuyen al aprendizaje*
15. *Conocimiento y razonamiento*
16. *Motivación para aprender*
17. *Implicancias para el aprendizaje en la escuela*
18. *Tecnología digital*
19. *Aprendizaje a lo largo de la vida*
20. *Agenda para la investigación*