

John H. Flavell

El desarrollo cognitivo

(Nueva edición revisada)

aprendizaje
Visor

Índice

	<i>Págs.</i>
Agradecimientos	7
Prefacio	9
1. Introducción	11
Conocimiento	11
La naturaleza y el desarrollo del sistema cognitivo humano: la concepción de Piaget	14
El plan de este libro	21
Resumen	22
⇒ 2. Primera infancia	25
Inteligencia sensoriomotora	26
Los seis estadios del desarrollo sensoriomotor según Piaget	37
El concepto de objeto	56
Teoría e investigación reciente	64
Resumen	72
⇒ 3. Segunda infancia	77
Estructuras de conocimiento	79
Destrezas de representación simbólica: juego de fingimiento y distinción apariencia-realidad	85
Capacidad de comunicación: información y control	93
Habilidades numéricas básicas	99
Resumen	110
4. Tercera infancia y adolescencia	115
El enfoque del procesamiento de la información aplicado al estudio del desarrollo cognitivo	115
Problemas para demostrar los cambios evolutivos fundamentales en el sistema cognitivo humano en los años posteriores a la primera infancia	125
Tendencias evolutivas durante la tercera infancia y la adolescencia	129
Resumen	170
5. El conocimiento social	177
La naturaleza del conocimiento social	177
Semejanzas y diferencias entre conocimiento social y no social	181

Segunda infancia

El niño de seis años aparece ante nosotros como un ser que piensa y conoce de una forma mucho más madura que el niño de dieciocho meses. Su funcionamiento cognitivo, cuando se le compara con el de el niño que está entrando en el período de la segunda infancia, pone claramente de manifiesto una serie de rasgos positivos (es decir, evolutivamente más avanzados). Por otra parte, cuando se le compara con un niño de diez o catorce años, el niño de seis, y aún más claramente el de cuatro o cinco años, parece presentar conductas inmaduras características. Estas conductas aparentemente inmaduras ocupan un lugar muy destacado en la descripción que de su desarrollo cognitivo hacen diversos autores, entre ellos Piaget, con la desafortunada consecuencia de que a menudo la mente del niño de preescolar se describe en términos fundamentalmente negativos. Por ejemplo, en la teoría de Piaget el niño de un año tiene una inteligencia X «sensoriomotora»; el de diez años, «operacional concreta», y el de quince, «operacional formal», todas ellas calificaciones positivas. En cambio, el pobre niño de tres años recibe el calificativo de «preoperacional» (a veces incluso «preconceptual»), y en muchas ocasiones nuestra descripción de los rasgos característicos de su pensamiento apenas ha pasado de ser una triste letanía de sus respuestas incorrectas en las pruebas de operaciones concretas.

Parece necesaria una caracterización más positiva, que haga hincapié en los logros evolutivos característicos de este período. Hasta hace poco tiempo, habría sido difícil proporcionar esa caracterización porque no teníamos datos experimentales para muchas competencias cognitivas de la segunda infancia. Ahora la situación es totalmente distinta, gracias al trabajo de Rochel Gelman y otros muchos investigadores X (Donaldson, 1978; Gelman, 1978, 1979). Del mismo modo que hace años se subestimaban las capacidades cognitivas de los bebés (capítulo 2), ahora parece que también subestimábamos las del preescolar. Como en el caso de los bebés, las razones para esta subestimación eran, en parte, de tipo metodológico. En el momento en que los investigadores exploraron la mente del niño utilizando para su diagnóstico

tareas nuevas y más sensibles, surgieron un número impresionante de competencias —a menudo frágiles, por supuesto, pero no obstante auténticas. Es más, muchas de ellas eran del tipo de las que corresponden a la inteligencia operacional-concreta tal como la define Piaget, es decir, eran el tipo de competencias que no se adquirirían hasta el período de la tercera infancia, según se había pensado hasta entonces. Como ejemplo, se ha comprobado recientemente que los niños de preescolar poseen —en el área numérica— habilidades mucho más maduras de lo que se creía (consultar la sección *Habilidades Numéricas Básicas* en este mismo capítulo).

Los resultados de estos recientes estudios son importantes al menos por dos razones. En primer lugar, tal como han señalado Gelman y Gallistel (1978, págs. 3-9), es más fácil teorizar sobre un desarrollo que avanza desde una serie de competencias básicas bien definidas a otras más avanzadas, que sobre un desarrollo que avanza desde la ausencia total de competencias a la presencia de las más avanzadas. La razón principal es que el número de rutas evolutivas que se pueden imaginar para llegar a las competencias avanzadas es mucho menor en el primer caso. Por lo tanto, el descubrir lo que poseen los preescolares, en lugar de saber solamente de qué carecen, puede facilitar el trabajo teórico de los psicólogos evolutivos de una forma considerable.

Estos estudios son importantes también porque nos hacen replantearnos nuestras opiniones previas sobre el desarrollo cognitivo durante la infancia. El que los preescolares posean al menos de una forma rudimentaria las habilidades que sólo se habían encontrado previamente en niños de más edad, y sean, en general, más competentes de lo que solíamos creer, plantea cuestiones importantes: ¿Es realmente exacto caracterizar el pensamiento del niño de esta edad como «preoperacional» (no digamos «preconceptual»)? De la misma manera, ¿tienen los niños de más edad un pensamiento claramente «operacional-concreto» en un sentido en el que claramente los niños más pequeños carecen de él? Finalmente, la pregunta clave que se deduce de las dos anteriores, ¿el pensamiento de los niños en la tercera infancia, e incluso el de los adolescentes y los adultos, es tan radical y cualitativamente diferente del de los preescolares como creía Piaget? Parece que el interés reciente por los preescolares (Gelman, 1978, pág. 298), nos ha enfrentado con algunas situaciones de incertidumbre y perplejidad que no existían cuando la psicología evolutiva de Piaget estaba en su apogeo. (¡Esos son los encantos del progreso científico!) Vamos a examinar ahora los logros positivos más importantes del período de la segunda infancia, dejando para el capítulo 4 una consideración de esas situaciones de incertidumbre y perplejidad.

Mandler (1983) y otros investigadores distinguen dos significados en el término *representación*. En un sentido, este término se refiere a lo que una persona conoce y cómo está estructurado y organizado ese conocimiento en la memoria. En el otro sentido, más familiar, se refiere al uso de símbolos (la función semiótica descrita en el capítulo 2). Para poner un ejemplo, un preescolar probablemente tiene almacenados unos conocimientos sobre lo que sucede en un día normal en el jardín de infancia. La estructura de estos conocimientos en su mente probablemente es, en parte, temporal —es decir, se organiza en relación con qué es lo que sucede habitualmente en primer lugar, qué ocurre a continuación, etc. Esta estructura de los conocimientos es un ejemplo de representación en el primer sentido. En cambio, si el niño hablase de uno de esos sucesos, o hiciese un dibujo sobre él, se estaría dedicando a la representación en el segundo sentido, el simbólico. La representación en el primer sentido es necesaria para llegar al segundo, pero indudablemente no es suficiente. Es decir, el niño, evidentemente, tiene que conocer algo para poderlo representar simbólicamente, pero no necesita representar simbólicamente *todo* lo que conoce y no será capaz de hacerlo. El caso extremo de esta asimetría es el niño que está en el período sensorio-motor, el cual posee con seguridad una cantidad considerable de conocimientos organizados y no es capaz de expresar con símbolos ninguno de ellos. El tema de esta sección es la representación en el primer sentido; el segundo se tratará en la sección siguiente.

Entre las representaciones más interesantes en el sentido 1 están las organizaciones o estructuras generales de los conocimientos, que se han llamado de diferentes formas: *schemes* (en la teoría de Piaget), *esquemas*, *marcos*, *guiones* y *gramáticas* (por ejemplo, Mandler, 1983). Se pueden considerar más o menos, como formas, moldes o plantillas mentales que nos ayudan a asimilar los estímulos ambientales y a acomodarnos a ellos. Como ejemplo, vamos a considerar las representaciones organizadas de la estructura de una historia, que se llaman a veces *esquemas de las historias* o *gramáticas de las historias*. Incluso en una historia simple, del tipo de las del jardín de infancia, subyace una estructura compleja que es relativamente fija:

La idea general sobre las gramáticas de las historias es que las historias tienen una estructura subyacente formada por una serie de componentes y en la que se introducen el protagonista y la información contextual, seguidos por un o más episodios que forman el esqueleto de la estructura argumental de la historia. En cada episodio hay algún tipo de hecho inicial, con el que comienza, ante

el que reacciona un protagonista. Típicamente, en respuesta a ese hecho inicial el protagonista formula un objetivo, aunque en las historias tradicionales el objetivo es, con frecuencia, tan evidente que no aparece en la estructura superficial de la historia. Sin embargo, se supone que está presente en la estructura subyacente, puesto que el núcleo en torno al que se construye la historia lo forman el protagonista y su objetivo. A continuación aparece un intento de alcanzar el objetivo, y el resultado de ese intento (éxito o fracaso). El episodio se cierra con un final, que puede consistir en una exposición de las consecuencias a largo plazo del episodio, las respuestas del protagonista o de otro personaje ante los hechos que han tenido lugar, o una afirmación enfática, como «Fueron felices...». Como puede verse por esta breve descripción, las unidades que constituyen un episodio (llamadas a menudo nodos) están conectadas entre sí tanto temporal como casualmente; cada unidad es la causa de la siguiente, que le sucede en una correcta secuencia temporal (Mandler, 1983, pág. 461).

La gente posee una representación implícita (sentido 1) e interiorizada de la estructura de las historias (en el sentido 1). Además, utilizan esta representación de diversas formas:

La gente utiliza la estructura de las historias para obtener inferencias sobre datos que no aparecen realmente en el texto; como consecuencia de esto, tiende a ser frecuente el falso reconocimiento de elementos esperados pero no presentados. Cuando los sucesos se describen en un orden distinto al esperado o cuando se omiten algunas partes, se producen alteraciones en la comprensión. En cuanto al recuerdo, se pierden muchos detalles de la estructura superficial, puesto que lo que se retiene es la idea fundamental que subyace en la historia. Por lo tanto, el recuerdo es más esquemático que exacto. Además, cuando la gente olvida los detalles del contenido de alguna unidad, tiende a utilizar el esquema ideal para inferir los elementos apropiados, lo que conduce a incluir elementos adicionales en el recuerdo. Cuando se narran las historias de forma canónica, los sucesos se recuerdan en el orden correcto, y cuando se narran de forma confusa o desordenada, el recuerdo tiende también a aproximarse al orden ideal. Finalmente, la gente tiende a utilizar la estructura subyacente para resumir la esencia de la historia. Estas afirmaciones se apoyan en diversos estudios (Mandler, 1983, págs. 461-462).

Mandler (1983) cita también pruebas que sugieren que los niños empiezan a adquirir y usar un esquema de las historias durante la primera infancia. Su existencia y utilización es aún más evidente durante los primeros años escolares, como ilustra muy bien un estudio de Mandler y DeForest (1979). Niños de ocho años, niños de once años y adultos escucharon una historia de dos episodios con un orden de presentación entremezclado o entretnejido. Es decir, después de escuchar en primer lugar el título y el escenario de la historia, los sujetos escuchan la unidad inicial del esquema de la historia del primer episodio (el suceso inicial), luego la unidad inicial del segundo episodio, a continuación la segunda unidad del

primer episodio (pongamos por caso, la reacción del héroe o heroína ante el suceso inicial), y se continúa entremezclando del mismo modo el resto de la historia. Se pidió a algunos sujetos de cada nivel de edad que recordaran la historia según el orden entremezclado en que la habían escuchado, y a otros que la recordaran en su orden normal —es decir, el episodio uno completo, y luego el episodio dos. Los sujetos encontraron más fácil recordar la historia siguiendo el orden normal que entremezclándola. Esta situación se daba especialmente con los niños de ocho años, que eran básicamente incapaces de volver a contar la historia en un orden distinto del normal, correspondiente al esquema de las historias. Esta y otras investigaciones demuestran no sólo que los niños pequeños han adquirido un esquema de las historias, o algo similar, sino que lo utilizan automáticamente, incluso obligatoriamente, para comprender o recordar historias.

Una historia no es más que un ejemplo de un grupo más amplio de acontecimientos ordenados cronológicamente —es decir, sucesos. Investigaciones recientes demuestran que los niños pequeños también han adquirido estructuras de conocimientos o representaciones en el sentido 1 que les ayudan a interpretar y recordar otros tipos de sucesos (Mandler, 1983). Es probable que los niños hayan acumulado en la memoria permanente representaciones organizadas de cómo se desarrollan habitualmente en el tiempo los hechos o rutinas concretas y familiares (Nelson y Gruendel, 1981). Por ejemplo, es probable que tengan *guiones*, como se denomina a veces a estas representaciones de secuencias de hechos, respecto a qué suele ir a continuación de qué durante la comida en la guardería, cuando se va a comprar comestibles, a la hora de acostarse, etc. Al igual que los esquemas de las historias, con los que están muy relacionados (Nelson y Gruendel, 1981), estas representaciones del guión son plantillas o moldes mentales que le dicen al niño cómo «se supone que suceden» las cosas en ese tipo de rutinas familiares.

Dado que los niños pequeños son sensibles al orden en que se producen los sucesos, no resulta sorprendente que también parezcan tener un esquema, por lo menos rudimentario, de las relaciones causales (Gelman, 1978). Por ejemplo, Bullock y Gelman (1979) han mostrado que los niños de preescolar saben que las causas físicas preceden a sus efectos, en vez de sucederles. Los sujetos que estaban estudiando, niños de 3 a 5 años, observaron la siguiente secuencia de hechos: un muñeco de guiñol lanzaba una pelota por una pista; la pelota rodaba por la pista y caía en un agujero; se abría de repente una caja de sorpresas y simultáneamente otra marioneta lanzaba una pelota por otra pista; la pelota atravesaba su pista y caía en otro agujero. Los dos agujeros

estaban a la misma distancia del punto en que saltaba la caja, de modo que la proximidad espacial no era un indicio de la fuente causal. Los niños, los más pequeños a menudo y los mayores prácticamente siempre, consideraban al primer lanzamiento, anterior al efecto, como la causa de la apertura de la caja de sorpresas, y no al segundo que era posterior al efecto. Por ejemplo, cuando se les pedía que ellos mismos abrieran la caja, la mayoría de los niños elegía lanzar la bola en el primer agujero en vez de en el segundo. Bullock y Gelman (1979) mostraron también que los niños de esta edad no parecen esperar que las causas físicas actúen a distancia, es decir, sin algún tipo de contacto físico directo o indirecto con sus efectos.

Se ha mostrado, asimismo, que los niños pequeños poseen estructuras de conocimiento respecto a la situación espacial de los objetos (Mandler, 1983). Pruebas recientes sugieren que, como los más mayores, representan normalmente las posiciones de los objetos de su entorno habitual objetivamente, por su relación espacial con algún otro, en vez de (o además de) subjetivamente, en relación únicamente con su propio cuerpo. Por tanto, tienden también a utilizar un esquema o código espacial de referencia que es externo, o *alocéntrico*, en vez de uno exclusivamente autodefinido, o *egocéntrico*. Por ejemplo, son capaces de representar y recordar que la mesa de café y la mecedora están situadas en el cuarto de estar y que están una cerca de otra a la derecha (codificación espacial alocéntrica). En contraste con esto, hay algunas pruebas que sugieren que los niños pequeños tienden a confiar en una representación egocéntrica en vez de alocéntrica, especialmente en entornos que les resultan menos familiares (por ejemplo, Acredelo, 1979). Sin embargo, esta tendencia a volver a un marco de referencia egocéntrico, cuando estamos en un ambiente que no nos resulta familiar, la mantenemos probablemente durante toda nuestra vida (Mandler, 1983).

Los niños pequeños poseen también esquemas bien desarrollados respecto a la apariencia de clases familiares de objetos, como la disposición de los rasgos en un rostro humano. De la misma forma, poseen «esquemas de escena» (Mandler, 1983) respecto a la apariencia de los lugares. Como ejemplo simple, saben que es probable que una cocina tenga un horno, situado en el suelo. Recientemente se ha mostrado que, incluso los niños de dos años, poseen este tipo de conocimiento sobre el espacio y los objetos (Ratner y Myers, 1981).

Acabamos de ver que los niños pequeños disponen de representaciones internas de las regularidades espaciales y temporales, representaciones almacenadas que dirigen y estructuran de forma importante sus interacciones cognitivas

con sus entornos cotidianos. ¿Poseen también representaciones como las de los adultos con respecto a la organización jerárquica o taxonómica de las categorías o clases familiares? Por ejemplo, ¿tienden, como nosotros, a agrupar juntos mentalmente distintos tipos de perros como subcategorías del mismo «nivel básico», categoría de «perros» (Rosch, Mervis, Gray, Johnson y Boyes-Braem, 1976)? ¿Tienden, como nosotros, a agrupar cognitivamente perros, gatos, etc. como categorías incluidas en la categoría supraordinada de «animales»? Lo que planteamos aquí no es qué saben los niños sobre el significado o las relaciones entre *palabras* concretas como «sabueso», «perro» y «animal», aunque sea también una pregunta importante. El problema es, más bien, cómo agrupan los *conceptos* fundamentales que se designan con estas palabras. Piaget, Vygotsky, Bruner y otros teóricos sostenían, en el pasado, que la organización y naturaleza de las categorías mentales de los niños pequeños eran cualitativamente diferentes de las de los adultos (Gelman y Baillargeon, 1983; Horton, 1981; Mandler, 1983). Sin embargo, en este caso, como en otras muchas áreas del conocimiento en la segunda infancia, pruebas recientes sugieren que las diferencias fundamentales que existen entre los dos grupos de edad son menores y más pequeñas. La cuestión es difícil y compleja, teniendo en cuenta que la naturaleza y extensión de las supuestas diferencias dependen, en parte, de la forma concreta en que se definan y valoren experimentalmente afirmaciones como «posee representaciones jerárquicas con inclusión de clases».

Yo creo que el peso de las pruebas actuales favorece las siguientes conclusiones, algo simplistas (véase Carey, 1982; Gelman y Baillargeon, 1983; Horton, 1981; Mandler, 1983): los niños pequeños disponen probablemente de representaciones en el sentido 1 respecto a las relaciones de inclusión de clases que, en los aspectos más importantes, no se diferencian cualitativamente de las de las personas mayores. Es decir, su organización conceptual básica probablemente no difiere de forma radical de la de los adultos. Sin embargo, tienen unos conocimientos meno explícitos y generales o menos abstractos respecto a estas representaciones, y, en consecuencia, tienen menos capacidad que las personas mayores para hablar y razonar sobre las jerarquías de clases y las relaciones de inclusión de clases. Además, en el pensamiento diario no pueden utilizar estas representaciones tanto o de forma tan completa como lo hacen las personas mayores, aunque estoy menos seguro de esta conclusión que de las otras dos.

Como ya vimos en el capítulo 2 los niños de 18-24 meses poseen ya algunas representaciones del tipo de las categorías

(el estudio de Ross que describimos en las págs. 52 a 53). Hay también pruebas crecientes de que los preescolares tienen al menos algún conocimiento sobre las relaciones de jerarquías de clases y las relaciones de inclusión de clases. Smith (1979) aporta una prueba sorprendente de este conocimiento. Demostró que los niños de cuatro años pueden hacer a veces inferencias válidas basadas en las representaciones de inclusión de clases. Por ejemplo, la mayoría de sus sujetos de estudio respondían correctamente diciendo «sí» a preguntas como «Un doguillo es una clase de perro, pero no es un pastor alemán. ¿Un doguillo es un animal?» y «no» a preguntas como «Una batata es una clase de alimento, pero no es carne. ¿Una batata es una hamburguesa?». Incluso algunos sujetos justificaban sus respuestas de una forma que sugiere firmemente algún conocimiento sobre la inclusión de clases: por ejemplo, en la pregunta del pastor alemán respuestas del tipo «Sí, dijiste que era un perro» y «Sí, los perros son animales». En cambio, incluso sujetos en edad escolar pueden tener grandes dificultades para responder correctamente a preguntas cuantitativas sobre la inclusión de clases, del tipo de las que hicieron famosas Inhelder y Piaget (1964): Después de llegar a la conclusión, con un niño de ocho años, de que en un ramo de dieciséis flores formado por diez flores rojas y seis azules «todo eran flores», le preguntaron «¿Hay más flores rojas o más flores?». Es probable que un niño de esta edad compare las flores rojas con las azules, en vez de compararlas con el ramo entero, y responda incorrectamente «Más flores rojas» (Winer, 1980). Markman (1978) encontró que, incluso los niños que superaban esta prueba, podían considerar el hecho de que el número de elementos de la clase supraordinada (por ejemplo, flores) sea mayor que el de los elementos de la clase subordinada (por ejemplo, flores rojas) como un hecho empírico más que como un hecho necesario lógicamente. Por ejemplo, pueden responder «sí» cuando se les plantean preguntas como «¿Podrías conseguir que hubiera más cucharas que cubiertos de plata encima de la mesa?». La imposibilidad lógica de que una clase subordinada contenga más elementos que su clase supraordinada es un buen ejemplo del conocimiento explícito generalizado que, sobre la estructura de las jerarquías de clases, se desarrolla después de la segunda infancia.

La inclusión de clases no es la única forma en que unos conceptos pueden relacionarse con otros. Markman (1981b) ha realizado varios estudios interesantes comparando la habilidad de los niños para trabajar con *clases* y con *colecciones*. Esas cosas altas por las que trepan las ardillas forman la clase «árboles» pero, cuando se reúnen un grupo de árboles, constituyen también la colección «bosque». Markman de-

muestra que los niños tienden a encontrar más fácil el operar conceptualmente con estructuras de colección que con estructuras de clase. Por ejemplo, están más seguros de que tendríamos necesariamente más madera si talamos el _____ que si talamos los robles, cuando se llena el espacio en blanco con la palabra «bosque» (término colección) que cuando se llena con la palabra «árbol» (término clase). Es decir, pueden captar más fácilmente la lógica de la relación de inclusión cuando el todo en que se incluye describe como una colección en vez de como una clase.

Datos experimentales recientes sugieren, por lo tanto, que el niño pequeño posee una diversidad de estructuras de conocimientos a las que puede recurrir para ayudarlo a predecir y comprender el mundo en que vive. Esto no implica, por supuesto, que no tenga que continuar su desarrollo y aprendizaje en los años posteriores. Sin embargo, implica que la mente del niño pequeño es más coherente, está mejor organizada y, generalmente, es menos confusa de lo que nosotros pensábamos, cuando nuestra idea sobre ella era de forma más exclusiva pre-esto y pre-aquello. El reciente «interés por el preescolar» ha hecho mucho en favor de la imagen del preescolar en los círculos de la psicología evolutiva.

x Destrezas de representación simbólica: juego de fingimiento y distinción apariencia-realidad

Hemos visto en el capítulo 2 que las representaciones en el sentido 2, o destrezas de representación simbólica, inician su desarrollo durante la primera infancia. Estas habilidades experimentan un crecimiento adicional muy grande durante la segunda infancia. El ejemplo más obvio e importante es el enorme aumento de la competencia lingüística que se produce en este período (capítulo 8). La capacidad de utilizar números para representar cantidades es otro ejemplo al que nos referiremos más adelante en este mismo capítulo. En este período los niños también empiezan a adquirir destrezas relacionadas con el dibujo y otras formas de representación artística (Freeman, 1980; Gardner, 1973). La capacidad para participar en el juego simbólico o de fingimiento es un último ejemplo, al que aludíamos brevemente en el capítulo 2 (pág. 48). Entre las expresiones de esta destreza de representación simbólica se incluyen acciones como fingir beber de una taza vacía, fingir que un bloque es un coche, y fingir que eres la mamá y tu compañero de juego es el bebé.

Diversos hechos relacionados con el desarrollo del juego de fingimiento hacen que merezca la pena discutirlo en un

apartado sobre el desarrollo cognitivo durante la segunda infancia. Por una parte, tiene la propiedad poco común de estar limitado, en gran medida, a este período concreto de edad (Fein, 1979). Los niños de menos de un año no son capaces de realizar el juego de fingimiento mientras que los niños a partir de los seis años aproximadamente lo han abandonado en gran parte en favor de otras formas de juego (juegos, deportes, hobbies, etc.); la habilidad y disposición para implicarse en él crece de forma prodigiosa en los años intermedios. De hecho, la mayor parte de este crecimiento tiene lugar entre uno y tres años, un período del desarrollo cognitivo sobre el que en general sabemos relativamente poco. El juego de fingimiento es importante también porque el impulso para su desarrollo parece surgir del propio niño. Yo sospecho que es una de esas actividades producto de la evolución biológica que, como el lenguaje, se practica espontáneamente en todas las culturas pero no se enseña de manera formal en ninguna. Nuestro primo evolutivo, el chimpancé, también parece capaz de comprender el fingimiento (Premack y Woodruff, 1978). No es sorprendente que la naturaleza y el desarrollo de esta fascinante actividad hayan atraído la atención de algunas de las mentes más importantes de este campo. Piaget (1946) realizó importantes contribuciones a la comprensión de este tema, lo mismo que, por ejemplo, Vygotsky (1967) y otros notables investigadores. También se han realizado recientemente buenas investigaciones sobre este tema (por ejemplo, Elder y Pederson, 1978; Fein, 1975; Golomb y Cornelius, 1977; Jackowitz y Watson, 1980; Overton y Jackson, 1973; Ungerer, Zelazo, Kearsley y O'Leary, 1981; Watson y Fischer, 1977, 1980).

El juego de fingimiento es también una actividad fascinante porque tiene un parecido familiar y posiblemente tiene vínculos evolutivos con una gran variedad de fenómenos que aparentemente no se relacionan con él (véase Fein, 1979). Consideremos un ejemplo prototípico que mencionamos con anterioridad: el niño pequeño sabe que un bloque no es un coche pero lo finge deliberadamente. Si el niño además llama al bloque «coche», como muy bien puede hacer, ha creado algo muy similar a una *metáfora* —es decir, ha usado deliberadamente el nombre de un objeto para referirse a otro que se le parece de alguna forma (Winner, McCarthy, Kleinman y Gardner, 1979). Esta forma de transformar mentalmente los significados del objeto y de la palabra recuerda a la imaginación y al pensamiento creativo, y es posible que el juego de fingimiento y las primeras metáforas sean precursores evolutivos de esas valiosas actividades cognitivas. Recordemos que el juego de fingimiento también puede consistir en que el niño haga creer que es otra

persona, que un amigo es también otra persona, y que estas dos personas fantásticas están interactuando. Este tipo de juego sociodramático, como se llama a veces al juego social de fingimiento, podría proporcionar una práctica valiosa para diferenciarse a sí mismo de los otros, tomando la perspectiva de los otros, ensayando papeles sociales (por ejemplo: padre, dependiente) e interactuando socialmente con los demás. Por lo tanto, podría ayudar al desarrollo social y socio-cognitivo así como al desarrollo cognitivo en el sentido más estricto y restringido.

La distinción apariencia-realidad

Finalmente, el niño pequeño que es capaz de fingir ha iniciado el camino hacia la comprensión de una distinción conceptual sumamente importante y general, a saber, la distinción entre apariencia y realidad (Braine y Shanks, 1965a, 1965b; Golomb y Cornelius, 1977; Morison y Gardner, 1978). Consideremos sólo una pequeña parte de los muchos ejemplos de esta diferenciación que puede encontrar el niño que está creciendo (además del juego de fingimiento mismo). Pronto aprenderá que los sueños parecen reales pero sólo son apariencias (sólo «fingen» ser experiencias reales, podríamos decir). Aprenderá también que las apariencias perceptivas pueden engañar. En las famosas tareas de conservación de Piaget, las apariencias perceptivas y las realidades conceptuales que se deducían de ellas eran siempre opuestas una a la otra. En una tarea de conservación del número, por ejemplo, el experimentador podía colocar inicialmente dos filas de diez botones cada una en una correspondencia visual uno-a-uno, colocando una de las dos filas de igual longitud directamente encima de la otra. Después de que el niño está de acuerdo en que las dos filas contienen el mismo número de botones, el experimentador alarga una de las filas, de esa forma hace que el niño le parezca que esa fila tiene más botones que la otra. El niño demuestra la conservación del número manteniendo con firmeza que las dos filas siguen siendo numéricamente iguales. Además de lo que el niño pueda necesitar saber para hacer un juicio de conservación del número en este caso, parece que al menos debe saber que la apariencia perceptiva y la realidad conceptual pueden diferir en este tipo de situaciones (Braine y Shanks, 1965b).

Ejemplo

Si el niño no conserva el número, sino que dice que la fila alargada tiene más, podríamos decir que erróneamente informa de una apariencia perceptiva cuando se le pide que informe de una realidad conceptual. Podríamos llamar a este tipo de error que consiste en tomar-apariencia-por-realidad *fenome-*

nismo según Piaget (Flavell, 1963, pág. 256). Resulta interesante que los niños pequeños pueden cometer también algunas veces el error contrario. Es decir, cuando se les pide que indiquen exactamente cómo se muestra visualmente algo desde una cierta perspectiva espacial o posición visual, pueden indicar erróneamente todo lo que realmente existe, tanto lo que es invisible (desde su perspectiva) como lo visible. Esta tendencia opuesta que consiste en señalar la realidad cuando sólo se requiere la apariencia se llama *realismo intelectual*. Un estudio de Liben y Belpap (1981) ilustra el realismo intelectual. En una de sus tareas, los niños de tres a cinco años veían al investigador crear una construcción con bloques en la que se colocaban dos bloques pequeños directamente detrás de otro más ancho, con el resultado de que sólo el bloque más ancho seguía siendo visible por el niño desde donde estaba sentado. Entonces se le mostraban una serie de dibujos de construcciones y se les pedía «señala el dibujo que muestra exactamente lo que tu ves [de la construcción] desde donde estás sentado». Es decir, a los niños se les pedía claramente que informaran de la apariencia visual, no de la realidad. A pesar de ello, tendían a señalar un dibujo que mostraba los tres bloques (realidad) en vez de un dibujo que mostraba sólo el único bloque visible (apariencia).

La investigación de Flavell, Flavell y Green (1983) indica que los niños pequeños pueden demostrar fenomenismo y realismo intelectual en la misma serie de tareas. En una parte de su trabajo, se mostraba a los niños de tres a cinco años un huevo falso con una apariencia extraordinariamente real. Los niños primero establecían claramente su identidad real como un objeto (un trozo de piedra que alguien había pintado), su tamaño real (pequeño), y su color real (blanco). El experimentador decía entonces: «De acuerdo, ahora voy a hacerte dos preguntas distintas. Voy a preguntarte qué te *parece* que estás viendo ahora mismo, y te voy a preguntar qué es *de verdad, de verdad*». Entonces mostraba el falso huevo y preguntaba si se parecía a un huevo o a una piedra, y si de verdad, de verdad era un huevo o una piedra. Hacía de nuevo las dos preguntas con dos opciones sobre su tamaño real y aparente cuando se miraba a través de una potente lente de aumento y parecía grande en lugar de pequeño y sobre su color real y aparente cuando se miraba a través de un filtro azul intenso y parecía azul en vez de blanco. El experimentador repetía el procedimiento completo con otros tres objetos falsos.

Encontramos que algunos niños de sólo tres años demostraban una comprensión elemental de la distinción entre identidad, tamaño y color reales y aparentes, mayor de lo que su habilidad en el juego de fingimiento y otras habilidades

cognitivas nos harían esperar. Sin embargo, cometían también una serie de errores de ambos tipos, es decir, fenomenismo y realismo intelectual. Por ejemplo, el mismo niño podía decir que un objeto falso era realmente lo que parecía (fenomenismo) pero que otro objeto falso parecía lo que realmente era (realismo intelectual). Esto sugiere que su dominio de la distinción apariencia-realidad estaba todavía poco consolidado y era inestable.

Sin embargo, resultaba más interesante la distribución que el número de errores. Los niños tendían a ser fenomenistas cuando se les preguntaba sobre las *propiedades* del objeto (tamaño y color) pero realistas intelectuales cuando se les pregunta sobre la *identidad* del objeto. Cuando se les preguntaba por las propiedades, era probable que dijeran que el objeto lo veían grande y azul (correcto) y también era grande y azul de verdad, de verdad (incorrecto). Recordemos que este era el tipo de error común que cometían los niños pequeños en las tareas de conservación de Piaget respecto al número y otras propiedades. Otros investigadores (por ejemplo, Braine y Shanks, 1965a, 1965b) han encontrado también que los preescolares se comportan como fenomenistas cuando se les pregunta sobre propiedades del objeto como tamaño y forma. Cuando se les preguntaba sobre la identidad del objeto, en cambio, nuestros sujetos tendían a decir que el objeto de verdad, de verdad, era una piedra y no un huevo (correcto) y también parecía una piedra a simple vista (incorrecto). Este era el tipo de error que cometían los sujetos de Liben y Belnap (1981), también respecto a qué objetos estaban verdaderamente presentes frente a qué objetos estaban realmente presentes y qué objetos parecían estar presentes. La posterior investigación de Flavell *et al.* (1983) sugiere también que cuando se trata de propiedades de color, tamaño y forma, los preescolares tienden generalmente a dar respuestas de apariencia tanto a preguntas de apariencia como a las de realidad, y que cuando se trata de qué objetos o hechos están presentes, a menudo dan respuestas de realidad a ambas cuestiones.

¿Por qué muestran los niños pequeños esta curiosa pauta de error? No lo sabemos todavía con seguridad. Quizá algunas veces definen implícitamente las propiedades de los objetos en términos de apariencias perceptivas inmediatas, de aquí-y-ahora; tal vez, «grande» ellos lo utilizan para significar «parece grande ahora». En apoyo de esta interpretación, algunos niños decían que el huevo sería pequeño si quitásemos la lente de aumento. En cambio, los preescolares pueden estar acostumbrados a descubrir qué objeto está realmente allí o qué hecho está teniendo lugar realmente a pesar de las apariencias, posiblemente como resultado de una rica expe-

riencia previa con objetos escondidos (permanencia del objeto; ver capítulo 2), objetos disfrazados (disfraces de Halloween, etc.), hechos y acciones fingidas, otras situaciones de fingimiento o similares. ¿Por qué, entonces, a menudo continúan diciendo que el huevo también *parece* una piedra, aunque —como nuestro huevo falso— parece exactamente un huevo y no parece en absoluto una piedra? Puede ser en parte el resultado de llevar demasiado lejos la disposición que acabamos de mencionar; el niño exagera en su esfuerzo por demostrar que sabe lo que hay allí realmente. Otra posible razón es que el niño pequeño no tiene todavía mucha habilidad para enfrentarse mentalmente o examinar diferentes fuentes o «canales» de información. Es menos capaz que un niño de más edad de pensar que, aunque se *sabe* (un canal) que ahí hay «una piedra», lo único que es verdaderamente *visible* (otro canal) es «un huevo». Puede ser difícil para él pensar sobre apariencias perceptivas como estas. Cualquiera que sea la explicación, puedo asegurar que es una experiencia extraña ver a un niño de cuatro años observar de cerca un huevo de imitación que engañaría a la gallina más perspicaz e indicar solemnemente que *parece* una piedra.

Es difícil exagerar la importancia y ubicuidad de la distinción apariencia-realidad y sus parientes próximos en nuestras vidas cotidianas, y de acuerdo con ello, su importancia para el tema de la investigación evolutiva (véase Braine y Shanks, 1965a). Consideremos algunos ejemplos. La gente, como los huevos falsos, presenta apariencias externas que pueden ser diferentes de sus realidades subyacentes. La gente puede que no sea, piense, sienta, desee, y así sucesivamente, lo que las apariencias externas sugieren. Puede intencionada o no intencionadamente engañar a los demás respecto a casi todas las cosas imaginables. Puede también engañarse a sí misma y ser engañada por otras personas, objetos o hechos. Parece que *W* significa esto y aquello, que *X* es verdad, que *Y* es la causa de algo, y que podría suceder *Z*; pero la realidad con frecuencia se desarrolla de otra forma. Y hay muchas situaciones perceptivas como el huevo falso: lo que suponíamos una estrella se convirtió en un avión que volaba hacia nosotros; lo que pensábamos que era un Picasso resultó ser una falsificación; lo que a cierta distancia parecía una conversación inocente era en realidad la comisión de un robo. Finalmente, toda la teoría e investigación en todos los campos de erudición representan un esfuerzo por encontrar nuevas realidades escondidas entre las apariencias nuevas y viejas (Carey, 1982). La necesidad de gomas de borrar no tiene límites en este mundo. Indudablemente, el descubrimiento y comprensión de los contrastes apariencia-realidad dominio tras dominio se sitúa entre las odiseas cognitivas.

evolutivas más importantes para el niño, y el juego de fingimiento parece ser uno de sus ejemplos más tempranos.

Desarrollo de las destrezas en el juego de fingimiento

Piaget (1946) y los investigadores posteriores han trazado bastante bien el mapa del desarrollo de las destrezas en el juego de fingimiento durante la segunda infancia. Fein (1979) sugiere que este desarrollo «revela la introducción y coordinación de varias tendencias diferentes de progreso que parece reflejar el desarrollo de la función simbólica» (pág. 202). Llama a estas líneas evolutivas descontextualización, sustituciones de objetos, sustituciones del yo por los otros y socialización de los símbolos.

Descontextualización. El desarrollo del juego de fingimiento consiste en parte en separar las rutinas del comportamiento y los objetos de sus contextos acostumbrados, correspondientes a la situación y motivación de la vida real, y usarlos en forma de juego. La niña que de verdad se va a dormir lo hace normalmente en la cama, a la hora de acostarse y cuando tiene sueño. La niña que finge dormirse lo hará en otros sitios, horas, y estados psicológicos; la costumbre se desconecta de su contexto situacional y psicológico habitual. Al principio del desarrollo, las acciones fingidas son breves y difíciles de diagnosticar como tales; la niña hace un gesto breve de comer con una cuchara vacía, por ejemplo. Más tarde o más pronto, esas acciones se descontextualizan en otro sentido: la niña muestra claramente que sabe que está fingiendo. Una sonrisa puede ser una prueba que sugiere este conocimiento. Una declaración verbal («Estoy jugando a las casas») es una prueba irrefutable de ello. La niña llega a ser capaz también de ir y venir del juego a la realidad, mantiéndose segura todo el tiempo de en qué mundo está. Por ejemplo, puede decir a su compañero de juego cuál debe ser su próximo movimiento en el guión del juego en que están actuando juntos («Ahora tienes que llorar»).

Sustituciones de objetos. Quizá el hecho mejor documentado respecto al desarrollo del juego de fingimiento es que el niño con la edad se hace progresivamente menos dependiente de las propiedades concretas y realistas (por ejemplo, Elder y Pederson, 1978; Fein, 1975; Jackowitz y Watson, 1980; Overton y Jackson, 1973; Ungerer et al., 1981; Watson y Fischer, 1977). Al principio, un objeto se tiene que presentar en su forma habitual para que sea usado en el juego de fingimiento. Por ejemplo, el neófito que finge sólo puede

fingir que se da de comer a sí mismo si utiliza una verdadera cuchara o algo con apariencia de cuchara. En cambio, el niño que juega a un nivel intermedio puede hacerlo con casi todos los objetos que pueden llevarse a la boca a modo de cuchara —por ejemplo, un pequeño palo— pero todavía necesita alguna propiedad concreta. Finalmente, el jugador experto —de tres años quizá— puede prescindir totalmente de objetos reales, utilizando solamente un gesto de dar de comer con una cuchara sin cuchara. Hay todavía un desarrollo adicional para este experto, el nivel «Mira mamá, sin nada». Un niño de tres años es probable que obedezca a una petición de que simule lavarse los dientes extendiendo su dedo índice y usándolo como un sustituto del cepillo de dientes, mientras que un niño de ocho años «sujetará» un cepillo de dientes imaginario en la forma habitual y «se cepillará» vigorosamente con él (Overton y Jackson, 1973).

Sustituciones del yo por los otros. Al principio, el niño es ambas cosas, agente y receptor de las acciones simuladas. Por ejemplo, él (agente) simula darse de comer o lavarse a sí mismo (receptor). Más tarde, pueden introducirse en los episodios de juego otras personas y objetos, primero como receptores, luego como agentes. Por ejemplo, Watson y Fischer (1977) encontraron la siguiente secuencia de desarrollo en un estudio de las acciones fingidas de niños de catorce, diecinueve y veinticuatro meses: Primero, el niño se utiliza a sí mismo como agente activo —por ejemplo, pone su cabeza en una almohada y finge ir a dormir. A una edad posterior, utiliza otro objeto como agente pasivo —coloca una muñeca en la almohada y finge que la muñeca va a dormir. Más tarde aún, utiliza el otro objeto como agente activo —hace que la muñeca se tumbe en la almohada y vaya a dormir, como si la muñeca misma estuviera llevando a cabo realmente la acción. Estos dos tipos de sustitución reflejan lo que Werner y Kaplan (1963; ver capítulo 2) llamaron el desarrollo del progresivo «distanciamiento» del niño o la diferenciación entre símbolo y referente (sustituciones de objetos), y entre persona y referente (sustituciones del yo por los otros).

Socialización de los símbolos. El juego de fingimiento se va haciendo progresivamente socializado en el curso de su desarrollo durante la segunda infancia, en dos aspectos. Primero, el papel adecuado de los objetos y las acciones se estandariza o se convencionaliza. En el juego del niño, «los bebés beben en biberones, lloran y se acurrucan, los adultos beben en tazas, hablan por teléfono, hacen la cena y llevan los carritos de los bebés» (Fein, 1979, pág. 207). En segundo lugar, el juego de fingimiento solitario da lugar al juego

sociodramático social. Las observaciones de Fein (1979) sugieren que los niños de menos de treinta meses de edad rara vez inician el juego sociodramático con niños de su edad y, en las escasas ocasiones en que lo hacen, el episodio de juego tiende a ser breve y sin éxito. La capacidad para el juego sociodramático aumenta enormemente, sin embargo, en los meses y años siguientes (Watson y Fischer, 1980): «Hacia los dos años y medio de edad, aparecen los inicios del juego sociodramático y, hacia los cinco años, lo que empezó como unos pocos gestos simples empieza a incluir intrincados sistemas de papeles recíprocos, ingeniosas improvisaciones de materiales, temas cada vez más coherentes, y tramas entretejidas» (Fein, 1979, pág. 199). Fein (1981, pág. 312) señala también que, a medida que un mayor número de niños pequeños pasan más tiempo en situaciones en las que se les atiende en grupo, las funciones del juego sociodramático y las técnicas para apoyarlo se convierten en tareas cada vez más importantes del estudio científico.

Capacidad de comunicación: Información y control

Una de las diferencias más notables entre el niño de seis años y el de uno y medio o dos es que el de seis tiene una capacidad mucho mayor para comunicarse con los demás, sobre todo por medio del lenguaje hablado. De los dos a los seis años se produce un avance verdaderamente extraordinario en el desarrollo del lenguaje (en realidad, hace muy poco tiempo que hemos empezado a darnos cuenta de lo que *mucho* que avanza) (capítulo 8). Por consiguiente, el niño de seis años está mucho más preparado que el de dos tanto para transmitir como para recibir mensajes, es decir, tanto para expresar verbalmente sus propios pensamientos como para comprender los pensamientos verbalizados por los demás. Además, también ha aumentado notablemente su capacidad para transmitir y recibir diversos tipos de comunicación no verbal. Este importante incremento en la habilidad para comunicarse está asociado a otros cambios, igualmente notables, en todos los terrenos de su vida cognitiva. Una distinción entre dos tipos de comunicación nos ayudará a clarificar la naturaleza de esta estrecha vinculación entre el desarrollo de la comunicación y el progreso intelectual durante este período.

Algunas actividades de comunicación son de carácter fundamentalmente *informativo*; su contenido consiste sobre todo en hechos o ideas de uno u otro tipo. A medida que crece su habilidad para comunicarse, el niño va siendo cada vez más capaz de recibir, transmitir y, en general, manipular

información sobre el mundo que le rodea. En primer lugar, y probablemente sea lo más importante, adquiere la habilidad fundamental de aprender a absorber la información que le llega a través de los demás, ya sea por medio del lenguaje o de cualquier otro medio de comunicación. Recíprocamente, se vuelve capaz de transmitir información a los que le rodean, algo indispensable para poder recibir de éstos una retroalimentación correctora de la validez de los hechos e ideas transmitidas. Por último, el niño desarrolla la habilidad de «comunicar» consigo mismo, por ejemplo, la habilidad de simbolizar, almacenar o retener y reflexionar sobre los resultados de sus propias experiencias cotidianas. Todas estas habilidades producen cambios profundos en la vida cognitiva del niño. Puede afirmarse, con muchos más motivos que en el caso del bebé, que durante este período el niño se convierte en un «sistema abierto» con respecto al flujo de información. Continuamente está fluyendo información de todo tipo, tanto procedente del exterior como del interior del propio sistema, a un ritmo y de una forma que no podrían producirse en un organismo presimbólico, exclusivamente sensoriomotor.

Otras actividades de comunicación tienen una función *de control* más que *informativa*. Su propósito principal no es tanto transmitir ideas o hechos como controlar las acciones de quien recibe la comunicación. Su función y objetivos son impulsar, inhibir, dirigir, guiar, modelar o influir de cualquier otro modo en la conducta de quien la recibe. La creciente capacidad comunicativa del niño de esta edad le ayuda a intercambiar cada vez más activamente no sólo información sino también control conductual. Además, las pautas de flujo son esencialmente las mismas que en la comunicación de información, es decir, de los demás al niño, del niño a los demás y del niño a sí mismo.

En primer lugar, un niño de seis años tiene una capacidad intelectual mucho mayor que un niño de dos años para responder a los ruegos, preguntas, órdenes, demostraciones conductuales (que sirven como modelo que el niño debe imitar) o cualquier otro tipo de comunicación cuyo fin sea el control. Esas entradas de comunicación pueden producir efectos cada vez más minuciosos y precisos a medida que el niño crece. En un niño de seis años que sea servicial, las órdenes para llevar a cabo secuencias de conducta complejas pueden provocar exactamente las secuencias deseadas, mientras que por más buena voluntad que ponga un niño de dos años carecerá de los recursos cognitivos necesarios para obedecer a esas órdenes.

Las actividades de comunicación que el niño realiza con objeto de controlar la conducta de los demás muestran

también cambios importantes durante este período. Todo el mundo sabe que el niño de dos años tiene miles de formas para «controlar» la conducta de los que le rodean. Pero una vez más no muestran ninguna semejanza con la habilidad del niño de seis años para provocar en personas condescendientes las conductas que desea, recurriendo, entre otros procedimientos, a órdenes verbales, gestos o demostraciones físicas, intencionados y en ocasiones sumamente elaborados.

Por último, el niño va incrementando su capacidad de ejercer control sobre su propia conducta. Desarrolla una cierta habilidad: 1) para iniciar un proyecto o plan conductual o para prepararlo y luego mantenerlo durante cierto tiempo; 2) para inhibir deliberadamente conductas tentadoras pero prohibidas o inadecuadas, por cualquier motivo, en esa situación específica; 3) para aplazar y suspender una acción; 4) para posponer y demorar una gratificación; 5) y para muchos otros tipos de autogobierno. Así, es entre un año y medio y seis años cuando comienzan a desarrollarse numerosas formas de *autocontrol* (Kopp, 1982). Debe subrayarse la palabra «comienzan», ya que evidentemente la capacidad de autorregulación, incluso de un niño de siete u ocho años, se halla aún lejos de ser absoluta (como la del adulto a este respecto); en algunas ocasiones carece por completo de *autocontrol*, en otras muchas es precario y efímero, y casi siempre muy variable cualitativamente de una situación a otra. No obstante, la aparición de una considerable capacidad de *autocontrol* voluntario es, sin duda, uno de los hitos fundamentales y significativos, desde el punto de vista del desarrollo cognitivo, del período de la segunda infancia.

Como era de esperar, la naturaleza y desarrollo del *autocontrol* es un tema complicado y polifacético (por ejemplo, Kopp, 1982; Maccoby, 1980, Cap. 5; Mischel, 1981; Zivin, 1979). En primer lugar, como acabamos de mencionar, hay varios tipos de *autocontrol*. Además, el desarrollo de estos distintos tipos parece estar influido de formas complejas y diversas por las costumbres de los padres en la educación de los niños y otras muchas influencias ambientales. Además, probablemente los diferentes tipos y niveles de desarrollo del *autocontrol* están mediados o apoyados por las diferentes competencias cognitivas y sociales del niño, incluida por ejemplo, la capacidad para la representación simbólica y una conciencia y concepto del yo en desarrollo. Teniendo en cuenta todo esto, no es fácil discutir este tema de forma breve. Pero en este caso la discusión va a ser breve, a pesar de ello, recurriendo a centrarnos sólo en una importante serie de adquisiciones de *autocontrol*: la habilidad para resistir a la tentación y demorar la gratificación.

El niño normal adquiere durante el segundo año de vida una cierta habilidad para inhibir o demorar ligeramente acciones que quiere llevar a cabo (Kopp, 1982). En la mayoría de los casos, la inhibición o la demora está provocada por una orden de un adulto como «¡No lo toques!» o «¡Espera!». En algunos casos se pueden encontrar, incluso, intentos de resistir a la tentación autoiniciados. Por ejemplo, se observó a una niña de trece meses acercarse a una planta, sacudir la cabeza, decirse «¡No!» a sí misma y luego retirar su mano (Kopp, 1982). En general, sin embargo, la habilidad para resistir la tentación y demorar la gratificación no es claramente el fuerte de los niños de uno a dos años. Como cualquier padre con hijos de esta edad podría contar, un comportamiento como el de esta niña a esa edad es tan raro como apreciado.

Recientes investigaciones han demostrado que durante el tercer año de vida, sin embargo, se produce un progreso considerable en el autocontrol. Golden, Montare y Bridger (1977) en un estudio longitudinal evaluaron en un mismo grupo de niños la habilidad para demorar la gratificación en respuesta a la petición de un adulto, a los veinticuatro meses y de nuevo a los treinta meses. Se ponía una galleta en una caja y a cada niño se le decía, «Espera hasta que yo toque el silbato, entonces coges la galleta». Los experimentadores se habían asegurado previamente de que los niños entendían estas instrucciones, asegurándose así de que el test valoraría en qué medida los niños podrían o querían ajustarse a ellas. Se hacían diez ensayos de demora; al tiempo entre la orden de esperar y el toque de silbato variaba de 5 a 50 segundos. Los niños controlaban mucho mejor el impulso de comerse la galleta a los treinta meses que a los veinticuatro. Por ejemplo, conseguían esperar los 50 segundos completos aproximadamente doble número de niños de treinta meses que de veinticuatro. Kopp y sus colaboradores (Vaughn y Kopp, 1981) observaron también con la edad un acusado avance en este tipo de autocontrol en niños de dieciocho a treinta meses.

Hace algunos años, el psicólogo soviético Luria (1959, 1961) propuso una famosa teoría sobre el desarrollo de la autorregulación durante los años preescolares. Esta teoría acentuaba el papel fundamental de las verbalizaciones producidas por el propio niño para inhibir y, por otra parte, controlar sus propias acciones motoras. Aunque la teoría inspiró investigaciones interesantes y sigue teniendo influencia (Zivin, 1979), hay razones para creer que el mecanismo

psicológico que media el autocontrol no es, en cuanto a su naturaleza, tan exclusiva o fundamentalmente verbal como la teoría de Luria defendía (por ejemplo, Flavell, 1977). Por ejemplo, aquella niña de trece meses que apartaba la mano de la planta prohibida podría haberlo hecho incluso *sin* decirse «¡No!» a sí misma. Por otra parte, nadie discute la afirmación más general de Luria de que los niños continúan haciendo avances muy importantes en su capacidad de autocontrol durante el período que va desde los dos a los cinco años.

Mischel (1958, 1974) diseñó una prueba más exigente de la capacidad del niño para resistir a la tentación y posponer la gratificación por sí mismo, sin ayuda de los adultos. En sus situaciones experimentales, normalmente se le ofrecía al niño la posibilidad de obtener una recompensa inmediata menos apetecible o esperar por una recompensa más apetecible demorada. La habilidad para seleccionar y seguir firmemente el camino de la recompensa demorada en situaciones como ésta sigue aumentando con la edad incluso en los años de la tercera infancia (Mischel y Metzner, 1962).

Se ha visto que algunos comportamientos de los sujetos y algunas condiciones de la tarea hacen más soportable la espera que otros (Mischel, 1981; Mischel y Mischel, 1979). Por ejemplo, Mischel y otros investigadores encuentran que la tarea de esperar a cambio de una recompensa demorada se facilita: (1) si la recompensa demorada no está presente físicamente como una tentación visible durante el período de demora; (2) si los niños apartan su atención de la recompensa pensando en ideas agradables sobre alguna cosa; (3) si se entretienen con ideas «frías» en vez de «calientes» respecto a la recompensa —por ejemplo, si piensan en propiedades de la comida recompensa abstractas y emocionalmente neutras, en lugar de pensar en que sabe de rechupete; (4) si piensan en el acto de esperar y sus virtudes en vez de entretenerse con la «idea caliente» de la recompensa misma. Resulta más interesante el descubrimiento de Mischel de que, a medida que crecen, los *propios* niños descubren gradualmente algunas de estas mismas «reglas de demora» (Mischel, 1981) y a veces las utilizan deliberadamente como estrategias para aumentar su autocontrol:

Nosotros (Mischel y Mischel, 1979) hemos encontrado que las estrategias de demora espontáneas en los niños muestran una clara progresión evolutiva en el conocimiento de reglas de demora efectivas. Unos pocos preescolares sugieren una estrategia de auto-distracción o incluso repaso de la contingencia de la tarea. La mayoría de los niños de menos de cinco años, sin embargo, no parecen generar estrategias claras o visibles para una demora efectiva; por el contrario tienden a hacerse más difícil la espera centrándose en aquello que quieren pero no pueden tener. Hacia los cinco o seis

años saben que el ocultar las recompensas les ayudará a esperar mientras que el mirarlas o pensar en ellas les hará la tarea difícil. Hacia el tercer curso los niños generan espontáneamente y justifican de forma razonable una serie de estrategias potencialmente viables y comprenden inequívocamente los principios básicos de la resistencia a la tentación: por ejemplo, evitan mirar a la recompensa porque: «Si estoy mirándola todo el tiempo, me dará hambre... y querría tocar la campana». A menudo se centran en la tarea y la contingencia, recordándose a sí mismos los requisitos de la tarea y los resultados asociados con cada elección («Si esperas consigues _____; si no esperas, sólo consigues _____»). Con frecuencia indican también el valor que tiene distraerse respecto a las recompensas o imaginarse algo negativo diseñado para hacerlas menos tentadoras («Piensa en ellas todas llenas de chicle»). Una pequeña minoría sugiere todavía que imaginarse algo positivo sobre las recompensas ayudará («El pastel de merengue parece bueno y ligero»), y uno se pregunta si éstos serán los más pequeños para los que la demora es, probablemente, más difícil. La mayoría de los niños de tercer curso saben con claridad que imaginarse la contingencia de la tarea ayuda a la demora más que imaginarse la recompensa en caliente, pero no saben todavía que imaginarse la recompensa en frío es mejor que imaginársela en caliente. Cuando llegan al sexto curso, las estrategias espontáneas de los niños (lo mismo que sus preferencias formales), muestran una sofisticación considerable. A esta edad la mayoría de estos jóvenes parecen reconocer claramente la ventaja de imaginarse la recompensa en frío y no en caliente, respecto a la demora. Dominan firmemente las reglas básicas de la demora.

Quizá, más importante, estamos encontrando la misma secuencia evolutiva significativa en el conocimiento creciente que los niños tienen de las reglas efectivas de autocontrol cuando exploramos las situaciones cotidianas de autocontrol con las que se enfrentan en su vida (esperar por los cumpleaños, pastelitos, Navidades, viaje familiar a esquiar) y cuando examinamos su conocimiento de la demora en nuestras situaciones experimentales (Mischel, 1981, págs. 266-267).

Lo que los alumnos de sexto conocen sobre el autocontrol efectivo está muy bien pero ésta es una sección sobre las adquisiciones que se hacen en este área durante la segunda infancia. El siguiente extracto de Mischel, Ebbesen y Zeiss (1972) sobre el comportamiento de niños de cuatro a cinco años en la tarea de Mischel debe convencer al lector de que realmente se producen algunas:

Cuando la espera parecía volverse, especialmente angustiosa, los niños tendían a buscar la señal de terminación, pero en muchos casos parecían evitar por sí mismos la señal, creando para ello de un modo precipitado distracciones externas o internas. Repetían canciones en voz baja (¡Tengo una muñeca vestida de azul...!), escondían la cabeza entre los brazos, aporreaban el suelo con los pies, se divertían jugando con la campana que servía para dar la señal, expresaban verbalmente la situación («Si la doy ahora consigo _____, pero si espero consigo _____»), rogaban al cielo, etc. En una técnica de autodistracción, sin lugar a dudas, muy efectiva, una niña pequeña, tras mostrar evidentes signos de agitación, apoyó la cabeza, se sentó cómodamente, se relajó y procedió a dormirse profundamente (Mischel *et al.*, 1972, pág. 215).

Habilidades numéricas básicas

El desarrollo de las habilidades numéricas básicas es un interesantísimo tema de estudio por varias razones. La gente pasa años y años en la escuela mejorando y construyendo estas destrezas básicas, y años y años, después de dejar la escuela, poniéndolas en práctica en su vida diaria. Las habilidades numérica son seguramente adquisiciones cognitivas fundamentales, «ecológicamente significativas» en el caso de que alguna lo sea. Como consecuencia, son importantes no sólo para los psicólogos sino también para los educadores, padres, etc.

El hecho de que los conceptos y destrezas numéricas sean el objeto de una parte tan grande de la educación formal bastaría para hacerlos interesantes para la mayoría de las personas. Sin embargo, tienen un interés adicional para quien estudia el desarrollo cognitivo porque algunos de estos conceptos y destrezas son adquiridas de manera informal y practicadas masivamente por propia iniciativa del niño antes de la escolarización formal, durante el período de la segunda infancia. Es decir, en este área hay un aprendizaje espontáneo e informal considerable durante los años preescolares. Aún más fascinante resulta el que alguna prueba reciente sorprendente sugiere que estas habilidades pueden tener raíces evolutivas y orígenes aún más tempranos, durante el primer año de vida. Este y otros hechos han llevado a Gelman (1980, 1982) a sugerir que, como las destrezas lingüísticas (ver capítulo 8), las destrezas numéricas básicas pueden ser habilidades humanas naturales y universales. Es decir, pueden ser habilidades para cuya adquisición el *homo sapiens* ha desarrollado de algún modo una aptitud y disposición especiales. Examinaremos esta provocativa idea más adelante.

Una gran parte de las investigaciones pioneras que abrieron camino al estudio del desarrollo de las habilidades numéricas básicas fue realizada por Piaget y sus colaboradores (Piaget, 1941; ver también Flavell, 1963, pp. 309-316). Una buena parte del apasionante trabajo sobre este tema lo han realizado también durante la pasada década Gelman (1972b, 1980, 1982; Gelman y Gallistel, 1978) y otros (por ejemplo, Brainerd, 1979; Ginsburg, 1977; Klahr y Wallace, 1976; Schaeffer, Eggleston, y Scott, 1974; Siegler y Robinson, 1981). Esta sección se centra en la parte más importante y más ampliamente conocida de este trabajo reciente, la de Gelman y sus colaboradores.

La investigación de Gelman se ha ocupado sobre todo de las habilidades numéricas que aparecen durante la segunda infancia, el período preescolar. Ella y otros han demostrado convincentemente que los preescolares poseen de hecho más

conocimientos y destrezas en el campo del número del que las investigaciones pioneras de Piaget habían sugerido. Los descubrimientos de uno de los llamados estudios «mágicos» de Gelman (Gelman, 1972a; ver también Gelman, 1980) sirven para ilustrar este punto. Los sujetos de Gelman tenían edades comprendidas entre tres y seis años y medio. Cada sujeto veía dos platos, cada uno con una fila de ratones. Había tres ratones en una fila y dos en la otra. Para algunos sujetos de cada grupo de edad, las longitudes de las filas eran idénticas, siendo naturalmente la fila de dos ratones menos densa que la de tres ratones (puesto que el ratón central había desaparecido). Para otros, las densidades o espacios entre los ratones eran idénticas, siendo la fila de tres ratones, en consecuencia, más larga que la de dos ratones. La tarea inicial del niño era simplemente saber qué plato era el «ganador» (siempre el que contenía tres ratones) y cual era el «perdedor» (siempre el plato con dos ratones). Hay que tener en cuenta que el niño podía aprender a identificar a ganadores y perdedores en esta tarea sin prestar la menor atención al número y las diferencias de número. En el primer grupo, la fila ganadora era más densa a la vez que más numerosa; en el segundo grupo, era más larga a la vez que más numerosa. Al niño se le reforzaba por identificar correctamente el plato ganador y el perdedor pero no se le decía nunca por qué era correcta una elección dada. La experimentadora nunca hacía ninguna referencia a número, longitud o densidad, aunque en tres ocasiones elegidas al azar preguntó al niño por qué era ganador o perdedor un plato determinado.

Después de una serie de ensayos como éstos, la experimentadora de forma subrepticia («mágicamente») hacía un cambio en la fila ganadora antes de enseñar los platos al niño. Para algunos sujetos de cada grupo, quitaba un ratón del centro o del final de esa fila, de forma que hacía las dos filas numéricamente iguales. Para otros, acortaba o alargaba la fila ganadora. Se apreciaron reacciones de sorpresa y posteriormente se les hicieron a los niños varias preguntas sobre lo que había sucedido.

Los resultados de Gelman son sorprendentes para cualquiera que conozca la vieja literatura sobre la investigación de Piaget respecto a la conservación del número (en una sección previa de este capítulo, *Destrezas de representación simbólica*, se da una descripción de la tarea de conservación del número de Piaget). Esa literatura indicaba que los niños pequeños son capaces de responder en términos de longitud de la fila (o, a veces, densidad de la fila) cuando se les pregunta sobre el valor numérico comparativo de las dos filas; de hecho, el niño llega a su respuesta de no conservación fijándose en estas dimensiones irrelevantes en lugar de en el

número o la cantidad. Gelman encontró, sin embargo, que incluso sus sujetos de tres y cuatro años conceptualizaban las filas ganadoras y perdedoras en términos de número más que de longitud o densidad. Por ejemplo, de treinta y dos niños de tres años, veintinueve daban descripciones numéricas de las filas en algún punto de los informes experimentales, usando a menudo los términos «tres» y «dos»; en cambio, ninguno se refería a diferencias de longitud o densidad. Las reacciones que siguieron al cambio subrepticio que el investigador hizo en la fila ganadora, mostraban también claramente que era en el número, y no en la longitud o densidad, en lo que se fijaban los niños en este punto de la tarea. Cuando se cambiaba la longitud de la fila (y no se cambiaba el número), los niños demostraban poca sorpresa y continuaban identificando la fila de tres ratones como la ganadora, incluso cuando se la había hecho más corta que la fila de dos ratones. En cambio, cuando se quitaba un ratón de la fila de tres ratones, mostraban sorpresa, no estaban seguros de qué fila era ahora la ganadora, preguntaban que dónde estaba el ratón que faltaba o lo buscaban, y cosas similares. Era también evidente que la mayoría de los sujetos de Gelman comprendían de alguna manera el hecho de que la adición invierte los efectos de la sustracción en esta situación, obviamente un componente importante del conocimiento maduro del número (ver pág. 67).

¿A qué se debe esta llamativa discrepancia entre los resultados de Gelman y los de la mayoría de los estudios sobre conservación del número? Gelman da una buena razón, el comportarse con éxito en la tarea clásica de conservación requiere otros procesos y destrezas cognitivas además del conocimiento del número para cuya medida está diseñada. Puesto que, de acuerdo con su argumento, en este caso la solución de la tarea es el resultado del funcionamiento integrado del conocimiento *X* con respecto al número más la destreza *Y*, el concepto *Z*, y así sucesivamente, un niño pequeño podría, por supuesto, poseer *X*, faltarle *Y*, *Z*, etc. y por tanto seguir dando una respuesta de no conservación. En apoyo de su posición, se encontró que niños de la misma edad que los que hacían tan bien su tarea de los ratones, tenían un rendimiento pobre en una tarea de conservación standard que utilizaba filas que contenían solo tres items (Gelman, 1972a).

¿Qué tipos de conocimientos y destrezas numéricas se adquieren durante la segunda infancia? Gelman y Gallistel (1978) identifican dos tipos principales: *habilidades de abstracción del número* y *principios de razonamiento numérico*. Las habilidades de abstracción del número se refieren a procesos mediante los cuales el niño abstrae y representa el

valor numérico de una serie de objetos. Por ejemplo, el niño podía contar la serie y de ese modo alcanzar la representación de que contiene «cuatro» objetos. Los principios de razonamiento numérico incluyen aquellos que permiten al niño inferir los resultados numéricos mediante diversos tipos de operaciones o transformaciones con series. Por ejemplo, estos principios le permitirán inferir que el valor numérico de una serie de objetos no cambia por que, simplemente, se separen los objetos (separarlos es una transformación irrelevante para el número), pero cambia —más específicamente, aumenta de valor— añadiendo uno o más objetos a la serie (una manipulación relevante para el número). Brevemente, las habilidades de abstracción ayudan al niño a establecer valores numéricos y los principios de razonamiento le ayudan a hacer inferencias sobre los valores numéricos establecidos, y operar después con ellos.

Principios para contar

Gelman ha prestado especial atención a los procesos de abstracción del número que se utilizan para contar. Sus estudios sugieren que los niños pequeños utilizan el contar como método principal para obtener representaciones del valor numérico. Muestra también que su actividad al contar llega a estar gobernada y definida por cinco principios para contar. Los tres primeros dicen al niño cómo contar adecuadamente, el cuarto les dice qué se puede contar, y el quinto implica una combinación de características de los cuatro primeros. A continuación tratamos los cinco principios y los datos con respecto a su adquisición durante la segunda infancia.

①. *El principio uno a uno.* De acuerdo con este principio, quien está contando debe asignar sucesivamente un nombre de número distintivo, y solamente uno, a todos y cada uno de los ítems que tiene que contar. El primer ítem considerado se marca como «uno», el siguiente como «dos», y así sucesivamente a lo largo de toda la serie de objetos contables. La persona que cuenta no debe saltarse ninguno de los ítems que tiene que contar, no puede contar un ítem más de una vez, no puede usar el mismo nombre de número más que una vez y debe detener la cuenta en el momento exacto en que el último ítem ha sido enumerado. Considerado desde este punto de vista, está claro que una cuenta exacta es un proceso de coordinación entre la producción secuencial de los nombres de los números y la designación secuencial de los ítems que hay que contar, de una complejidad y exigencia

sorprendentes. A medida que el proceso se desarrolla de esta forma tan cuidadosamente coordinada, tanto los nombres de los números como los items se «gastan» progresivamente y no pueden volver a usarse durante ese acto de contar. Aunque los niños de preescolar cometen errores que violan el principio uno a uno, especialmente cuando tratan de contar series largas de items, hay buenas pruebas de que incluso en niños de dos y medio a tres años es probable encontrar al menos alguna comprensión implícita del principio uno a uno. Por ejemplo, Gelman (1982) informa de que los niños pequeños captarán y corregirán sus propias violaciones del principio y detectarán también las violaciones que otro hace deliberadamente (por ejemplo, la marioneta del experimentador). Por lo tanto, sus violaciones parecen reflejar problemas de actuación más que la falta de un conocimiento tácito del principio uno a uno. Es decir, parece que saben cómo se debe contar pero no siempre pueden hacerlo sin error debido a la sobrecarga del procesamiento de la información o a otras dificultades.

(2.) *El principio del orden estable.* Al ir contando una serie de items, hay que recitar siempre los nombres de los números en el mismo orden. Por ejemplo, no se debe contar una serie de tres items unas veces «uno, dos, tres» y otras «tres, uno, dos». Gelman encontró que los niños pequeños normalmente respetan este principio, a pesar de tener otras limitaciones —a menudo divertidas— en sus habilidades para contar. Por ejemplo, un niño de dos años podría enumerar una serie de dos objetos diciendo «dos, seis» o incluso «A, B», pero seguiría utilizando el mismo orden estable para contar la próxima vez que contase dos objetos. Los niños mayores de entre los preescolares crean a veces retahilas más largas, personales pero ordenadas de forma estable, como «uno, dos, tres, cuatro, ocho, diez, once» (Gelman y Gallistel, 1978, pág. 93).

(3.) *El principio cardinal.* Este principio afirma simplemente que el nombre del número pronunciado al final de una secuencia de cuenta da el valor del cardinal de la serie. Por ejemplo, al sumar el número de principios para contar que he descrito hasta ahora lo utilizaría de esta forma: «uno, dos, tres-tres». Las investigaciones de Gelman indican que, como el principio uno a uno: (1) Los niños pequeños actúan a menudo como si estuvieran siguiendo el principio cardinal cuando van contando series de items, especialmente series pequeñas, cuando tienen un buen dominio de las palabras relacionadas con los números; (2) las exigencias de procesamiento de la información al contar pueden interferir a veces con el uso del principio, y por lo tanto llevarnos a subestimar la comprensión que los niños pequeños tienen de él (Gelman,

1982). Como un ejemplo del punto (2), el niño por sí mismo puede equivocarse al contar hasta n y luego indicar correctamente que allí hay n cosas. Por otra parte, puedes reconocer correctamente un error de la marioneta cuando va contando hasta n y luego dice que allí hay $n+1$ cosas. De la misma forma, si es el experimentador en vez de el niño quien carga con la tarea de contar una serie de items y luego le pregunta al niño cuántas cosas hay, incluso un niño de dos años y medio a tres puede usar a menudo el principio cardinal y dar el último nombre de número que ha dicho el experimentador.

(4.) El principio de abstracción. Los tres principios que acabamos de discutir son principios que se refieren a cómo contar. Este es un principio referido a qué contar. Establece que todo es potencialmente contable; podemos enumerar hechos, objetos inanimados, objetos animados, objetos intangibles y abstractos (mentes, principios para contar de Gelman), absolutamente cualquier tipo de entidad. Aunque no se ha observado que ningún niño de cuatro años haya enumerado los principios para contar de Gelman, los niños de esta edad no parecen excluir de forma activa ningún tipo determinado de entidad entre las potencialmente contables. Además, están dispuestos a intentar contar todos los objetos de una habitación sin preocuparse por su heterogeneidad (por ejemplo, animados mezclados con inanimados), tratándolos como si fueran idénticos, «cosas» sin distintivos cuando se trata de contarlas.

(5.) El principio de irrelevancia del orden. Este principio establece que no importa en qué orden se enumeren los objetos que se están contando. Por ejemplo, al ir contando una serie formada por un perro, un gato y un ratón, se terminará con el mismo valor numérico (tres) si se empieza por el perro y se le llama «uno» que si se acaba con el perro y se le llama «tres». Hay que recordar que el principio del orden estable dice que el orden del nombre de los números sí importa; tiene que ser siempre «uno», «dos», «tres» y así sucesivamente. En cambio, el principio de irrelevancia del orden dice que el orden de los items a los que se aplica esta enumeración ordenada de forma estable no importa; los items se pueden ir contando siguiendo cualquier orden que a uno le guste.

Ingeniosos estudios de Gelman y sus colegas (Gelman, 1982; Gelman y Gallistel, 1978) muestran que los niños de cinco años tienen un cierto conocimiento explícito del principio de irrelevancia del orden y que incluso los niños de tres años probablemente lo entienden implícitamente. En uno de sus procedimientos de prueba, el experimentador hacía que el niño empezara a contar una fila de cuatro o cinco objetos de izquierda a derecha; en el segundo puesto

de la fila, a partir de la izquierda, estaba situado un bebé de juguete. El experimentador pedía después al niño que contase los objetos otra vez, pero que esta vez «empezara por el muñeco y le hiciera ser el número uno» (Gelman y Gallistel, 1978, pág. 151). Posteriormente, pedía al niño que contase de nuevo la misma serie haciendo que el muñeco fuese el número dos, que la volviese a contar haciendo que otro objeto diferente fuese el número uno, y así sucesivamente. Estas extrañas peticiones no pusieron nerviosos en absoluto a los sujetos de cinco años de Gelman; intentaban, y normalmente conseguían, contar los objetos en cualquier orden que el experimentador les pidiese. En otra prueba, una marioneta se las arreglaba para hacer que el niño contase una pequeña serie de objetos de forma que, finalmente, a todos los objetos se les llamaba «uno». Entonces la marioneta decía, «¡Te he engañado, he hecho que hicieras a todos el número uno!». El experimentador preguntaba al niño si esto era así y cómo podía ser. Las explicaciones de los niños de cuatro y cinco años no eran tan articuladas como lo hubieran sido las de un adulto, pero atestiguaban una comprensión bastante explícita del principio de irrelevancia del orden. Una explicación era: «Porque si los vas moviendo, tienes que empezar con uno» (Gelman y Gallistel, 1978, pág. 151). Otro niño decía, incluso, «Puede ser 1 ó 2 o cualquier número, como 6, 10, o incluso 14» (Gelman, 1982). Los niños de tres años no eran tan hábiles como éste, pero tampoco daban pruebas de pensar que un determinado nombre de *número* estaba casado permanentemente con un objeto determinado en sucesivos recuentos. En contraste con esto, se oponen tenazmente a mover los nombres no-numéricos de los *objetos* de la misma forma, por ejemplo, llamar al muñeco «muñeco» en un caso y «perrito» en otro. Claramente piensan que uno no debe jugar a las sillas con los objetos y los nombres de los objetos pero parecen asumir que es correcto hacerlo con los objetos y los nombres de los números.

Principios del razonamiento numérico

Gelman y otros (Gelman, 1980, 1982; Siegler y Robinson, 1982) muestran que los niños adquieren los principios de razonamiento numérico así como las habilidades de abstracción numérica durante el período de la segunda infancia. Al final de este período habrán aprendido que el simple cambio de color o identidad de una serie de items, o que el mover simplemente los items en el espacio, no son transformaciones que alteren el número de items de la serie. Es probable también que hayan aprendido, a la inversa, que añadir items

aumenta el valor numérico de la serie, quitar items lo disminuye, y que el añadir primero un item y quitar luego otro mantiene el valor numérico invariable. Pueden determinar también la igualdad y desigualdad numérica entre dos series —es decir, pueden deducir que las series A y B contienen el mismo número de items y que la serie C contiene más items que la serie D. Suelen recurrir mucho a contar para determinar estas relaciones y, como en la abstracción numérica, su razonamiento numérico es generalmente mejor cuando las series implicadas son pequeñas, fáciles de contar.

Los preescolares mayores pueden incluso explotar su habilidad al contar para realizar adiciones y sustracciones simples (Gelman, 1982; Siegler y Robinson, 1982). Starkey y Gelman (citados en Gelman, en prensa) evaluaron a niños de tres a cinco años en unas tareas variadas de adición y sustracción mental. La experimentadora ponía, digamos, cuatro monedas en la palma de su mano, le pedía al niño que las contara, luego cerraba la mano y decía: «Ahora estoy poniendo dos monedas en mi mano. [Ponía dos más en la misma mano cerrada] ¿Cuántas monedas hay en este puñado?». O podía decir al final, «Ahora estoy sacando tres monedas...». La mayoría de los sujetos de cinco años de Starkey y Gelman podían resolver problemas que implicaban empezar con un número de items entre uno y seis y luego añadir o quitar de uno a cuatro items. Como se había predicho, normalmente utilizaban el contar como ayuda para la solución.

Adquisiciones posteriores

Por supuesto, las habilidades numéricas de los niños continúan mejorando y ampliándose durante los años de la tercera infancia y la adolescencia como una consecuencia directa de la enseñanza formal en la escuela. Sin embargo, una parte del aprendizaje en este área sigue siendo en gran medida espontáneo e informal, más que resultado directo de esfuerzos educativos específicos. Una tendencia evolutiva de este tipo ha empezado ya durante los años preescolares: el conocimiento de los niños respecto a cómo abstraer y razonar sobre los números se hace más explícito (Gelman, 1982); ya hemos visto un ejemplo de esta tendencia en el caso del principio de irrelevancia del orden. Mientras los niños más pequeños pueden a veces detectar errores al contar o razonar numéricamente, los mayores pueden llegar a reflexionar sobre ellos e indicar explícitamente por qué son errores, qué efectos tienen en el resultado, etc. No es difícil imaginar el llevar a cabo un diálogo claro y lleno de significado respecto a los cinco principios de Gelman con un

niño de, digamos, diez años. En cambio, seguramente no podríamos hacerlo con un niño de tres años, aunque éste podría atenerse a esos principios cuando estuviera realmente ocupado en contar series pequeñas.

Evans (citado en Gelman, 1980, 1982) ha estudiado la adquisición informal de una generalización fundamental respecto a los números durante la tercera infancia: no existe el número más grande porque siempre se puede utilizar el sistema de contar para generar otro aún mayor. A los sujetos entre cinco y nueve años evaluados en este estudio no se les había enseñado nada sobre el concepto de infinito en la escuela. Sin embargo, muchos de los sujetos mayores mostraban una comprensión clara de esta generalización cuando se les preguntaba sobre el mayor número en que podían pensar, sobre los efectos de añadir uno a ese número, etc. Por ejemplo, a una niña de siete años se le planteó esta cuestión: «Si alguien te dice que hay un número que es el más grande, ¿qué dirías?». Su respuesta fue absolutamente perfecta: «No lo hay, porque los números nunca se acaban y siempre hay otro más grande» (Gelman, 1980, pág. 65). Es también interesante que algunos de los niños más pequeños captaban una parte de la generalización pero no la otra: reconocían que uno podía seguir siempre añadiendo uno para hacer los números más y más grandes pero todavía creían (de modo bastante comprensible, en mi opinión) que *debe* haber un número que sea el más grande *en algún sitio*! Es divertido especular sobre cómo podrían llegar los niños a esta generalización. Gelman (1980, 1982) sugiere que su propia práctica espontánea con las series de números puede jugar papeles importantes, es decir, a través de su intento de contar hasta el número más grande que puedan, y encontrar siempre que pueden seguir contando todavía más lejos, o de otras experiencias autogeneradas como ésta, pueden inducir la generalización por sí mismos o ser conducidos a esa cuestión por sus mayores y adquirirla de esa forma.

Fundamentos previos

Al principio de esta sección, mencioné que las pruebas recientes sugieren que las habilidades numéricas «pueden tener raíces evolutivas y orígenes... durante el primer año de vida». Más concretamente, las pruebas en cuestión sugieren que los bebés son sensibles a la dimensión de número y, aún más asombroso, pueden dedicarse espontáneamente a algún tipo de actividad no verbal de «contar» cuando se les muestran series de dos o tres estímulos. Vamos a examinar estas pruebas.

Un experimento de Starkey, Spelke y Gelman (1980) aprovechaba el hecho de que incluso los bebés pequeños son capaces de mostrar habituación y deshabituación de la atención (ver capítulo 6). Si se enfrentaba a los niños con el mismo estímulo ensayo tras ensayo, tendían a prestarle menos y menos atención a lo largo de los ensayos, como si se aburriesen de percibir siempre la misma cosa; esto se llama *habituación*. Si se presentan entonces estímulos nuevos, y los niños pueden discriminar perceptivamente estos estímulos como nuevos y diferentes de los anteriores, su atención tiende a aumentar de nuevo; esto se llama *deshabituación*, o *recuperación de la habituación*. Starkey *et al.* (1980) mostraron a bebés de seis a nueve meses unas series de diapositivas que mostraban tres items hasta que los niños se habituaron a ellas. Los items mostrados eran objetos comunes de la casa como un bloc de notas, un peine, y un rascador. Los tres objetos de cada diapositiva eran diferentes de los tres de cualquier otra y diferían también en su colocación espacial; parece, por lo tanto, que lo único que tenían en común las series de objetos era su valor numérico, su «tresismo». Después de que los bebés se habían habituado a estas diapositivas se les presentó una secuencia alternativa de diapositivas con tres items y diapositivas con dos items. Estas diapositivas contenían también nuevos objetos caseros en diversas configuraciones espaciales. Starkey *et al.* (1980) encontraron que los bebés miraban durante más tiempo a las diapositivas que mostraban el nuevo valor numérico (las diapositivas con dos items) que a las que mostraban el viejo (las diapositivas con tres items). Es decir, parecían mostrar una habituación de la atención continuada a la aparición de tres cosas pero una deshabituación a la aparición de dos cosas. Esto a su vez sugiere que deben haber discriminado perceptivamente entre los dos tipos de muestras. Otros bebés de la misma edad a los que se les presentaron primero las diapositivas con dos items y luego las de dos y tres items alternativamente mostraron la misma pauta psicológica: miraron durante más tiempo a lo nuevo, las diapositivas con tres items. En vista de la naturaleza sorprendente y contraintuitiva de estos descubrimientos, es importante señalar que un estudio muy similar llevado a cabo de forma independiente y concurrente en un laboratorio diferente obtuvo resultados notablemente similares (Strauss y Curtis, 1981). No hay nada como una repetición independiente que tenga éxito para convertir resultados difíciles de creer en creíbles.

Starkey *et al.* (1981) continuaron entonces para descubrir algo aún más sorprendente. El experimento al que me refiero para ilustrar lo que encontraron no empleó el método de habituación-deshabituación, sino uno relacionado con él que

valora la detección de semejanzas entre modalidades sensoriales. En una serie de treinta y dos ensayos con bebés de 6 a 8 meses, se les enseñaban cada vez dos muestras visuales, una junto a otra. Una contenía dos objetos caseros y la otra tres. Como en el estudio previo, la naturaleza y disposición espacial de los objetos difería de una muestra a la siguiente. En algunos ensayos los bebés oían una secuencia de dos golpes de tambor mientras veían las muestras, en otras una secuencia de tres golpes de tambor. Durante el curso de los treinta y dos ensayos, los bebés desarrollaban una tendencia débil pero estadísticamente significativa a mirar durante más tiempo a la muestra de tres items que a la de dos items cuando sonaban tres golpes de tambor, y a mirar durante más tiempo a la muestra de dos items cuando sonaban dos golpes de tambor. Es decir, actuaban como si llegaran a detectar algún tipo de equivalencia abstracta independiente de la modalidad sensorial entre series de estímulos tan diferentes físicamente como muestras visuales y secuencias auditivas. Es difícil imaginar que esta equivalencia abstracta pudiera ser distinta de una equivalencia numérica. Es también difícil imaginar cómo podría detectarse esta equivalencia si no es mediante un proceso neurológico similar a contar no verbalmente (Gelman, 1982), Starkey *et al.* (1981) obtuvieron esencialmente los mismos resultados en otros tres experimentos. Hay también pruebas, a partir de estudios recientes, de que los bebés pueden detectar otras equivalencias intermodales o entre modalidades sensoriales (por ejemplo, no numéricas) (Gibson y Spelke, 1983; ver también los capítulos 2 y 6). A pesar de todo, sería agradable ver los sorprendentes hallazgos de Starkey *et al.* (1981) repetidos por otros investigadores. Cuando tenemos que mirar en la mente de los niños pequeños a través de las ventanas de investigación borrosas de las que habitualmente disponemos, existe siempre el peligro de que veamos cosas que no están allí realmente.

Estos estudios recientes sugieren que el desarrollo de las habilidades numéricas básicas puede construirse sobre habilidades y sensibilidades cognitivas que ya están presentes durante la primera infancia. Esto hace surgir inmediatamente una cuestión importante para futuras investigaciones. ¿Qué cambios evolutivos en las competencias numéricas tienen lugar entre la mitad de la primera infancia y la edad de dos años y medio a tres, la edad en que se puede demostrar de forma fiable por primera vez la existencia de algún conocimiento implícito de los principios de razonamiento y de contar de Gelman (véase Langer, 1980; Siegler, 1979a)? De momento apenas tenemos una pista de qué cambios podrían ser.

Estos estudios con bebés han sido tomados también por Gelman (1980, 1982; ver también Keil, 1981a) como apoyo adicional a su creencia de que las destrezas numéricas básicas pueden constituir habilidades naturales y universales de los miembros de nuestra especie. Hay varias causas para esta creencia (Gelman, 1980, 1982): primero, como acabamos de ver, los seres humanos parecen ser capaces y estar dispuestos a procesar información numérica a una edad tan temprana como es la mitad de la primera infancia. En contraste, aunque es un familiar bastante cercano a nosotros y por otra parte una criatura inteligente, el chimpancé parece tener una aptitud sorprendentemente escasa para aprender respecto al número (Premack, 1976; Woodruff, Premack y Kennel, 1978). En segundo lugar, los niños pequeños muestran una motivación y una aptitud elevadas para adquirir un conocimiento y unas destrezas numéricas básicas por sí mismos, sin presión o tutela por parte de los adultos. En los niños pequeños, los principios para contar de Gelman funcionan de forma muy similar a un esquema piagetiano (Gelman y Gallistel, 1978). Como un esquema de succión o prensión, asimilan espontánea y vorazmente los objetos contables y las nuevas palabras de los números a sus propias estructuras. Los niños pequeños parecen empezar a contar cosas y a aprender los nuevos números por el simple placer de hacerlo. Finalmente, en la mayoría de las culturas se encuentra algún tipo de procedimiento para contar, incluyendo aquellas en las que no hay una escolarización formal. Por tanto, Gelman cree que, como el lenguaje (ver capítulo 8), el procesamiento numérico básico es algo para lo que los seres humanos han nacido. Aunque los argumentos y pruebas en favor de esta creencia pueden no ser totalmente convincentes, la idea en sí misma es razonable y hace pensar.

Resumen

El retrato del conocimiento durante la segunda infancia (desde aproximadamente un año y medio hasta los seis años) que hacían los psicólogos evolutivos solía ser bastante negativo y desfavorecedor. Por ejemplo, el pensamiento de los niños de preescolar se caracterizaba a menudo como «preoperacional» o incluso «preconceptual». Sin embargo, la investigación reciente ha mostrado que al final de este período se han adquirido un número impresionante de competencias frágiles, pero a pesar de ello reales. Parece que hemos subestimado las

habilidades de los niños pequeños, lo mismo que hemos subestimado las de los bebés (capítulo 2).

Los logros cognitivos de los niños pequeños incluyen una variedad de *estructuras de conocimiento o representaciones en el sentido 1* que les ayudan enormemente a predecir y dar sentido a su mundo cotidiano. Estas estructuras denominadas de diversas formas, *schemas*, *esquemas*, *marcos*, *guiones* y *gramáticas*, se pueden considerar como formas, moldes o plantillas mentales que nos ayudan a asimilar los estímulos ambientales y a acomodarnos a ellos. Los niños empiezan a adquirir esas «plantillas mentales» a partir de la estructura de historias simples durante este período de edad y utilizan estos esquemas de las historias o gramáticas de las historias cuando entienden y recuerdan historias. Construyen gradualmente guiones para representar y anticipar la secuencia habitual de sucesos en el preescolar, a la hora de acostarse, y durante otras rutinas familiares. Los niños pequeños adquieren al menos un esquema rudimentario de las relaciones causales —por ejemplo, es probable que sepan que las causas físicas preceden a sus efectos en vez de sucederlos. Como las personas mayores, son capaces de representar las posiciones de los objetos por medio de un esquema espacial de referencia *alocéntrico* (externo, referido al objeto), así como por medio de uno *egocéntrico* (referido a sí mismo). Los preescolares tienen también esquemas bien desarrollados respecto a cómo son las clases de objetos y los lugares familiares. En años anteriores, distintos teóricos han defendido que la naturaleza y organización de las categorías mentales de los niños pequeños se diferencian cualitativamente de las de los adultos. Sin embargo, el trabajo reciente sugiere que, aquí y en otras áreas del conocimiento, las diferencias pueden no ser tan radicales. Aunque el conocimiento consciente y la habilidad para razonar sobre las jerarquías de clasificación y las relaciones de inclusión de clase son claramente limitados en los niños pequeños, si pueden poseer representaciones de estas jerarquías y relaciones en el sentido 1 que no son, en lo fundamental, diferentes de las de sus mayores.

Las destrezas de representación simbólica, o la facilidad con las representaciones en el sentido 2 sufren un gran crecimiento durante la segunda infancia. Por ejemplo, durante este período de edad hay un marcado aumento de las habilidades del niño para ocuparse en el *juego simbólico o de fingimiento*. El desarrollo de esta habilidad incluye un número de desarrollos subordinados descritos bajo las categorías de *descontextualización*, *sustitución de objetos*, *sustituciones del yo por los otros*, y *socialización de los símbolos*. Por ejemplo, al aumentar la edad los niños se hacen menos dependientes de las propiedades concretas y realistas en su juego de fingimiento (categoría de

sustitución de objetos). Una adquisición muy estrechamente relacionada con ésta, de considerable alcance y significado en el mundo real, es la distinción conceptual entre *apariencia* y *realidad*. La investigación reciente indica que incluso algunos niños de tres años pueden mostrar una habilidad incipiente para hacer la distinción correctamente. Sin embargo, los preescolares se equivocan a menudo en las tareas apariencia-realidad y cuando las realizan pueden cometer dos tipos de errores: (1) informar de la apariencia cuando se les pide la realidad (*fenomenismo*); (2) informar de la realidad cuando se les pide la apariencia (*realismo intelectual*).

Hay un progreso enorme en todos los aspectos de la *capacidad de comunicación* durante la segunda infancia. Algunas comunicaciones funcionan en primer lugar para *informar* a su audiencia, otras para *controlar* el comportamiento de su audiencia. Ambos tipos de comunicación pueden ir de los otros hacia sí mismo, de sí mismo hacia los otros y de sí mismo a sí mismo. Es decir, a medida que crecen los niños se hacen más y más capaces de responder apropiadamente a comunicaciones hechas por otros, tanto informativas como orientadas al control, de enviar ambos tipos de comunicación a otros, y de «enviárselos» a sí mismos, es decir, informarse y controlarse a sí mismos. Esto último, la *capacidad creciente para el autocontrol voluntario*, es claramente uno de los principales hitos del desarrollo cognitivo en el período de la segunda infancia. Una importante serie de adquisiciones de autocontrol es la habilidad para resistir a la tentación y demorar la gratificación. Los estudios muestran que con la edad se produce un marcado aumento en la habilidad de los niños para resistir la tentación de coger ahora mismo una recompensa menos deseable pero atractiva, en vez de soportar la espera por una recompensa más deseable que sólo pueden conseguir más tarde. Los niños también adquieren y hacen uso efectivo de conocimientos sobre cómo hacer más soportable esta tarea espartana de la demora. Por ejemplo, aprenden a darle la espalda al demonio tapando la atractiva recompensa inmediata, centrando su atención en otra cosa deliberadamente, y utilizando otras inteligentes estrategias.

La adquisición de las habilidades numéricas básicas tiene un gran interés por diversas razones, entre las que el significado ecológico no es la menos importante. Aquí, como en otras áreas, Piaget fue el principal pionero. Además, durante la pasada década Rochel Gelman y otros han desarrollado una gran cantidad de apasionantes investigaciones sobre este tema. Los descubrimientos de la investigación de Gelman sugieren firmemente que la tarea de conservación del número de Piaget subestima el conocimiento y la destreza de los preescolares en el campo del número. Gelman distingue

entre las *habilidades de abstracción numérica* de los niños pequeños y sus *principios de razonamiento numérico*. Entre las habilidades de abstracción numérica destaca el desarrollo del dominio por parte del preescolar de *cinco principios para contar*: (1) asignar un y solo un nombre de número a todos y cada uno de los items que tiene que contar (*principio uno a uno*); (2) al contar, recitar siempre los nombres de los números en el mismo orden (*principio del orden estable*); (3) al contar una secuencia el nombre de número recitado al final indica el número total de items que se han contado (*principio cardinal*); (4) se puede contar cualquier clase de entidad (*principio de abstracción*); (5) no importa en qué orden se enumeran los objetos que se cuentan (*principio de irrelevancia del orden*). Uno de los principios de razonamiento numérico que adquieren los niños es la *regla de conservación del número*: la simple dispersión de una serie de objetos no cambia el número de objetos de la serie.

No resulta sorprendente descubrir que las habilidades numéricas de los niños siguen desarrollándose después de la segunda infancia. La adquisición aparentemente espontánea del concepto de infinito por parte de los niños de la escuela elemental que todavía no han recibido en clase ninguna enseñanza sobre este dato interesante que ha salido a la luz recientemente. Sin embargo, es ciertamente sorprendente descubrir que las habilidades numéricas pueden empezar su desarrollo *antes* del período de la segunda infancia. Las investigaciones recientes sugieren que los bebés son sensibles a la dimensión de número y, por increíble que resulte, puede que incluso se dediquen espontáneamente a alguna especie de actividad de «contar» no verbalmente cuando se les presentan series de dos o tres estímulos. Estos asombrosos descubrimientos hacen surgir la posibilidad de que los procesos numéricos básicos sean, como el andar o el hablar, actividades que nosotros los humanos, a través de la evolución, estamos predispuestos a aprender y realizar.