

Desarrollo del conocimiento de la realidad del bebé

Ileana Enesco



El estudio del bebé

Los adultos tenemos expectativas muy sólidas sobre el mundo: esperamos que una moneda tirada al aire termine cayendo, que las llaves que acabamos de guardar en un cajón sigan estando ahí; sabemos que las personas o los animales pueden moverse de un sitio a otro de manera autónoma e imprevisible, mientras que un objeto que lanzamos sobre una superficie seguirá una trayectoria rectilínea y previsible; sabemos que ni las personas ni los objetos atraviesan muros y esperamos que unas manos que alcanzan un libro estén *conectadas* a un cuerpo... Tan fuertes son nuestras expectativas sobre cómo funcionan las cosas y cómo se comportan las personas que cualquier transgresión a alguno de esos principios nos provocaría verdadera sorpresa, si no miedo: una moneda que queda suspendida en el aire, objetos que desaparecen o que se multiplican, un camión que realiza trayectorias caprichosas o que nos sigue por la casa, personas que traspasan puertas sin abrirlas o manos que existen sin cuerpo. Estos ejemplos remiten a dos tipos de conceptos fundamentales: por un lado, aquellos que permiten categorizar los *objetos* (por ejemplo, seres animados *versus* inanimados) y, por otro, aquellos que permiten establecer nexos entre sucesos (causalidad) o entre intenciones y conducta, representar las experiencias y los objetos en un tiempo y espacio común (permanencia del objeto) y estimar la frecuencia de sucesos u objetos (número). Difícilmente podríamos imaginar un mundo ajeno a ellos y menos aún sobrevivir en él.

Pasando ahora al bebé, ¿son sus expectativas sobre el mundo similares a las del adulto?, ¿desde cuándo conoce las propiedades que distinguen a seres animados (personas, animales) e inanimados (objetos)? En este capítulo abordaremos estos, y otros aspectos del desarrollo del conocimiento del bebé, previos a la aparición de la función semiótica.

¿Cómo conoce la realidad el bebé? Distintas teorías, distintas respuestas

Una de las grandes diferencias entre los teóricos del desarrollo reside precisamente en su perspectiva sobre el *desarrollo*. Unos lo conciben como un proceso evolutivo en el que los cambios más importantes se producen durante la ontogénesis (la vida del individuo), mientras que otros lo consideran un proceso de enriquecimiento a partir de un sustrato filogenético (e.g., las capacidades seleccionadas a lo largo de la historia de la especie). Entre los dos extremos hay posiciones intermedias que intentan integrar aspectos de una y otra perspectiva, la evolutiva-ontogenética y la evolucionista-filogenética. Pero cualquiera que sea el enfoque teórico elegido, todos consideran que el estudio del bebé es una oportunidad única para intentar desentrañar los secretos del origen del conocimiento: ¿cuál es el estado inicial del bebé y cómo experimenta el mundo?, ¿cómo llega a conocer la realidad? Empecemos esbozando las respuestas que han ofrecido distintas teorías desde principios del siglo XX hasta nuestros días.

La perspectiva conductista

El conductismo clásico se nutre de una larga tradición empirista basada en la metáfora de la tábula rasa: nada hay escrito a priori en ella, es decir, el bebé nace sin conocimiento ni “instrucciones” acerca del mundo. Por eso, empieza experimentando la realidad como un enorme y confuso zumbido, como decía William James, asaltado por sensaciones caóticas que provienen tanto del exterior como de su interior, y es incapaz de controlar nada por sí mismo. ¿Cómo llega entonces a conocer la realidad? Pues bien, a partir de su experiencia sensorial y mediante mecanismos generales de aprendizaje, como la asociación, la repetición y el condicionamiento –única dotación que el conductismo atribuye al neonato, junto a sus estructuras nerviosas y sensoriales– el bebé va aprendiendo las contingencias de su conducta y las propiedades o *estructura* del mundo. Estos mecanismos sirven para aprender cualquier cosa a lo largo de la vida: el lenguaje, los conocimientos, las actitudes o habilidades de todo tipo, y en este sentido se dice que son de *dominio general*. Nadie niega hoy que tales mecanismos soporten aprendizajes básicos, pero muchos autores los consideran insuficientes para explicar el conocimiento humano (Gelman y Kalish, 2006). ¿Qué tipo de experiencia puede *devolvernos* conceptos, a la vez básicos y abstractos, como los de espacio, tiempo, causalidad o número?, ¿cómo llegamos a establecer rela-

ciones causa-efecto a partir de la mera contigüidad de acontecimientos?, ¿de dónde viene nuestro concepto de número si nada en la naturaleza ni en la experiencia sensible lo contiene?

La perspectiva constructivista

Las respuestas que dio Piaget a este tipo de preguntas fueron muy distintas a las del conductismo (véase el capítulo 1 de este libro). Piaget sostenía que la percepción por sí misma no puede explicar el origen del conocimiento, ya que la información que proporcionan los sentidos suele ser fragmentaria y engañosa: si el mundo tiene sentido para nosotros es porque interpretamos esa información, porque nuestra *mente* le impone un orden. ¿Cómo llega entonces el bebé a tener una mente? Como otros autores de la época, Piaget suponía que el bebé es una criatura esencialmente perceptiva y motora, pero no conceptual. Al principio, su mundo carece de orden, no hay objetos, personas, ni ninguna entidad estable. Porque dispone de mecanismos generales de origen biológico (asimilación, acomodación y equilibración) y de una motivación intrínseca para la acción. Es esta última, y no la mera percepción, lo que le permite al bebé encontrar regularidades, generar expectativas sobre cómo es el mundo y dotar de sentido sus experiencias. Así, si el bebé *intenta* infructuosamente mover un muñeco que cuelga del techo de su cuna sacudiendo su cabeza, terminará descartando esa acción. Si en uno de sus movimientos fortuitos logra sacudirlo con la mano, tenderá a repetir esa conducta y otras análogas, y esas experiencias lo llevarán a comprender la relación entre ciertas acciones y ciertos resultados. Este tipo de cambio no se puede explicar solo por mecanismos de condicionamiento, aunque tenga mucho en común con las conductas operantes, puesto que la propia detección y aprendizaje de regularidades requiere alguna forma de organización subyacente. El concepto de esquema, central en la teoría piagetiana, puede entenderse como ese organizador interno de la experiencia.

Al igual que para los conductistas, los mecanismos de cambio propuestos por Piaget son de dominio general pero, a diferencia de ellos, sostiene que el conocimiento evoluciona en etapas de creciente complejidad, cada una de las cuales surge por reorganización de las estructuras cognitivas previas y representa formas de interacción con la realidad cualitativamente diferentes. Las nociones básicas que dan sentido a nuestra experiencia, como las de espacio, tiempo o causalidad, surgen tras una laboriosa construcción que ocupa los primeros dos años de vida (Piaget, 1936, 1937, 1945). No son innatas ni se adquieren por mera experiencia perceptiva, sino que requieren de la actividad

del niño y de su interacción con los demás. La mente del bebé es, en suma, un producto de su desarrollo, no un punto de partida.

Entre las críticas que se le hicieron a la teoría de Piaget a finales de los años setenta, dos fueron especialmente influyentes en el cambio de perspectiva sobre el bebé. Por un lado, se indicó que los mecanismos generales de adaptación y equilibración resultaban muy vagos para explicar cómo se producen los cambios en el conocimiento que dan lugar a formas de pensamiento cualitativamente diferentes (véase el capítulo 1 de este libro). Y, por otro lado, los avances en la investigación con bebés revelaron que Piaget, y otros autores de su época, habían subestimado las capacidades del recién nacido.

Perspectivas modulares o de dominio

Hacia fines de la década de 1980 se habían reunido numerosas pruebas sobre las capacidades sensoriales, motoras y de aprendizaje del neonato, e incluso en la vida intrauterina (James, 2010). El terreno estaba abonado para que se produjera un profundo cambio—respecto a las teorías de la primera mitad del siglo XX— en la forma de concebir el origen del conocimiento: el bebé, lejos de verse sometido a impresiones sensoriales caóticas, nace equipado con una *mente* rudimentaria que le permite interpretar distintos tipos de sucesos porque *contiene* un repertorio de representaciones sobre el mundo físico y social (Carey y Spelke, 1994). Un argumento central de esta línea de pensamiento es que el entorno ofrece muy poca ayuda al aprendiz, pues los estímulos son habitualmente pobres o incompletos; por tanto, si llegamos a conocer el mundo del modo en que lo hacemos los humanos es porque nacemos con capacidades para hacerlo.

Más allá de las diferencias que existen entre las diversas corrientes de los enfoques modulares y de dominio (Enesco y Delval, 2006; Wellman y Gelman, 1992), la idea rectora es que la mente no es un mecanismo de propósito general sino un conjunto de repertorios o módulos especializados para tratar distintos contenidos de conocimiento: lenguaje, espacio, número, personas, objetos, caras, etcétera. Gracias a que el bebé nace con esos conocimientos nucleares, puede interpretar la bulliciosa experiencia sensorial y *razonar* sobre cada dominio. Desde esta perspectiva, el aprendizaje esencialmente consiste en un enriquecimiento alrededor de un núcleo de conocimientos básicos para cada dominio (Carey y Spelke, 1994), cuyo origen está en la propia evolución filogenética.¹

¹ Véase la propuesta alternativa de Karmiloff-Smith (1992), quien intenta conciliar algunos aspectos de la modularidad con las tesis constructivistas de Piaget.

La perspectiva conexionista

En los últimos años ha ido creciendo la influencia de enfoques que proponen una explicación muy distinta de las capacidades precoces del bebé y que regresan en cierto modo a una perspectiva constructivista del desarrollo (Cohen y Cashon, 2006). Por un lado, asumiendo que existen restricciones sensorio-perceptivas que dependen de nuestro sistema nervioso, intentan mostrar que podemos aprender cosas muy complejas mediante mecanismos relativamente sencillos, de dominio general. Además, sostienen que el entorno tiene unas regularidades notablemente mayores de lo que suponen los defensores de “la pobreza del estímulo” (Elman, Bates, Johnson, Karmiloff-Smith, Parisi y Plunkett, 1996). Esa estructura latente del entorno, junto a la inigualable capacidad humana de aprender, harían posible interacciones muy complejas entre el bebé y su mundo físico y social. En suma, el bebé no sabe nada del mundo antes de tener experiencias (como sostienen conductistas y piagetianos) y aprende a través de relaciones entre estímulos o unidades perceptivas simples que se van integrando jerárquicamente, a partir de un sustrato que tiene limitaciones. Ese sustrato o arquitectura (redes neuronales) no es una tábula rasa sino que posee sus propias restricciones para procesar los estímulos, el tipo de conexiones que se establecen, la velocidad con que se producen, etcétera. Otro mecanismo importante de cambio es lo que se conoce como *aprendizaje estadístico* y que parece funcionar desde muy temprano. Se refiere a la capacidad de detectar regularidades en el entorno (“A suele ir acompañado de B”) lo que permite al bebé anticipar la probabilidad de que dos o más acontecimientos se sucedan en una secuencia. Una importante semejanza con el constructivismo piagetiano—y con los sistemas dinámicos que describiremos a continuación— es que el bebé aprende, que ese aprendizaje afecta al modo en que procesa los nuevos estímulos y que el sistema mismo puede reorganizarse, dando lugar a propiedades nuevas o *emergentes* que no estaban de antemano.

La perspectiva dinámica

El enfoque más reciente en psicología surge de la aplicación de los modelos de sistemas dinámicos al desarrollo (Thelen y Smith, 2006) y comparte supuestos importantes con el constructivismo piagetiano y el conexionismo actual, en especial aquellos que tienen que ver con la noción de *emergentismo*. La idea central es que el bebé no necesita reglas, principios o conocimiento a priori para funcionar y adquirir conocimiento. ¿Qué promueve entonces su desarro-

llo? Fundamentalmente, la acción. Con la misma firmeza que Piaget, sostienen que este es el motor del cambio: el bebé nace con una motivación para actuar, explorar y aprender (Von Hofsten, 2007), pero añaden otra motivación de igual importancia, que es la de interactuar con otras personas: observar a los otros, imitar sus conductas y atraer su atención son potentes motivos que lo llevan a aprender nuevas cosas. El concepto de sistema *complejo y dinámico* implica dos propiedades principales: integración y auto-organización. La primera, que remite al concepto de cognición encarnada (*embodied cognition*), se refiere a que todos los aspectos del sistema (percepción, memoria, atención, acción, interacción social, conocimiento, etc.) funcionan de manera conjunta, de modo que cualquier cambio en uno de ellos repercute en los demás. La segunda plantea que el bebé se auto-organiza, interactuando con su medio físico y social, y que el conocimiento *emerge* de su propio funcionamiento, una propiedad que no estaba contenida ni en el entorno, ni en las instrucciones de los otros, ni en instrucciones explícitas del organismo. Para los enfoques dinámicos, la única constante del desarrollo es el cambio: no hay períodos largos de estabilidad ni mesetas o etapas, sino que en todo momento la acción y el conocimiento se modifican en respuesta a la situación presente y a la experiencia previa. En este sentido, se diferencian del constructivismo piagetiano tanto como de los enfoques del conocimiento nuclear, ya que no postulan que haya etapas estables a la Piaget ni reglas ni conocimientos o teorías estables. Otros conceptos centrales para explicar el cambio son los de variación, selección y novedad: la variación está en la diversidad de conductas que se pueden realizar para alcanzar un mismo objetivo, y la selección funciona sobre aquellas que han sido las más eficientes. Sin embargo, si no hubiera una atracción por la novedad, no se probarían conductas todavía poco eficientes y se mantendrían solo las que ya se dominan. Por ejemplo, cuando el bebé empieza a andar con titubeos, a menudo prefiere ejercitar esa nueva conducta para llegar a un objetivo que emplear otra que ya domina, como el gateo, y que le permitiría alcanzar más rápido su objetivo. Sin esa atracción por la novedad y por practicar nuevas acciones, difícilmente dejaría la fase del gateo.

Las primeras categorías del bebé: el mundo animado e inanimado

¿Cuándo empieza el bebé a diferenciar entre personas y objetos, y en qué se basa para hacerlo? Sabemos que para los adultos humanos –y otros animales– el tipo de movimiento resulta una clave esencial para distinguir lo animado de lo inerte, y parece que también los bebés detectan pronto estos indicios (Rakison, 2003, Rakison y Poulin-Dubois, 2001). Varios estudios han

mostrado que entre los 3 y los 6 meses de vida se desarrolla una fina sensibilidad al movimiento de humanos y animales como diferente del movimiento de objetos (coches lanzados sobre una superficie, etcétera). Ciertas claves parecen cruciales a la hora de interpretar que *algo* es un ente animado: empezar a moverse sin causa aparente, seguir una trayectoria no predecible y el patrón dinámico de movimiento mismo. En un conocido estudio, Berthenthal (1993) encontró que a los 6 meses los bebés son sensibles al movimiento humano incluso en condiciones de oscuridad, es decir, percibiendo solo puntos de luz ajustados en distintas partes del cuerpo de una persona que se mueve. En dicho estudio, los bebés mostraron una clara preferencia por mirar puntos de luz que muestran un movimiento humano coordinado que puntos de luz que se mueven aleatoriamente. Estudios posteriores (Arterberry y Bornstein, 2001) han comprobado que bebés de tan solo 3 meses, también en condiciones de oscuridad, categorizan el movimiento de animales como diferente del de los vehículos. Es decir, parecen captar muy pronto la biomecánica o movimiento de un ser vivo.

Un aspecto muy interesante del movimiento de las personas es que en su propia dinámica se puede detectar si es o no intencional. Un acto intencional, como querer alcanzar algo, se realiza dirigiendo nuestra vista y cuerpo hacia ese objeto, luego alargando el brazo y la mano para, finalmente, agarrarlo. Un acto no intencionado empieza por el final: nuestra mano tropieza *sin querer* con el objeto y solo entonces miramos de qué se trata (Baldwin y Baird, 2001). Según algunos autores, la sensibilidad de los bebés para distinguir acciones intencionales de las no intencionales se origina en su capacidad de detectar estas sutiles diferencias en la dinámica de la acción.

Las personas: una categoría especial

Dentro del mundo animado, las personas se distinguen pronto como un conjunto especial y distinto de cualquier otro tipo de objetos. Desde los primeros minutos de vida, los bebés no solo *prefieren mirar algo que nada* (Fantz, 1961), sino que prefieren mirar cosas tridimensionales que se mueven y suenan que cosas estáticas y silenciosas y, en el entorno del bebé, no hay estímulo más completo en ese sentido que las personas: se desplazan, aparecen y desaparecen, se acercan al bebé, lo toman en brazos y gesticulan mientras le hablan, tienen olor y un tacto especial. Sus acciones, además, suelen ser contingentes a las del bebé.

Durante años se ha discutido si la atención preferente que muestran los pequeños por las caras humanas se debe a que nacemos con un módulo es-

pecializado para procesarlas, módulo que habría sido seleccionado a lo largo de la evolución por su valor adaptativo (Cohen y Cashon, 2006; Johnson y Morton, 1991). Sin embargo, estudios recientes parecen indicar que esa preferencia podría deberse a un sesgo de atención muy primitivo: una orientación preferente hacia objetos de simetría *arriba-abajo* más que *abajo-arriba* (*top-down versus bottom-up*). Pensemos en los tres puntos de un triángulo en posición convencional (un punto arriba y dos abajo) o invertido (dos puntos arriba y uno abajo). Investigaciones con estímulos tan simples como estos han demostrado que los bebés prefieren mirar el triángulo invertido. En general, una configuración que contenga más elementos en la parte superior que en la inferior, como ocurre con la cara y otros objetos de simetría *arriba-abajo*, le llama más la atención que una configuración con sus elementos invertidos, independientemente de que se trate de una cara u otro estímulo. Como señalan Macchi Cassia, Turati y Simion (2004), este sesgo atencional es todo lo que necesita el neonato para dedicar mucho más tiempo a mirar caras que otros objetos y para que, en pocos meses y con su creciente experiencia de interacción con personas, haya construido una categoría del prototipo de cara humana.²

Otro aspecto fundamental en la categorización de personas es el cuerpo humano. Los bebés normalmente tienen mucha más experiencia perceptiva con las caras, bustos y manos de las personas que con sus cuerpos completos. Antes de poder desplazarse de manera autónoma, es difícil que desde la cuna perciban los cuerpos en su totalidad. ¿Cuándo *saben* que sus distintas partes están relacionadas y comprenden, por ejemplo, que las manos están conectadas a un cuerpo? Algunos estudios indican que, antes de los 6 meses, no parecen tener tal conocimiento. No se sorprenden si ven moverse unas manos por los extremos de una pantalla y, al retirarla, ven sólo las manos y no una persona completa. Entre los 6 y los 9 meses desarrollan la expectativa de que las manos están conectadas a una persona (Slaughter y Heron-Delaney, 2011) y hacia los 9 meses comprenden que las distintas partes de un cuerpo forman una totalidad. Los autores sugieren que esta comprensión tiene implicaciones directas en la atribución de objetivos a acciones realizadas con la mano, como las de alcanzar-agarrar (Sobel y Sommerville, 2009). De hecho, es entre los 7 y 10 meses cuando los bebés atribuyen una *agencia* causal para mover elementos a las manos, pero no a los objetos inanimados. ¿Y si se trata de un robot? Según estudios recientes, a partir de los 9 meses los bebés interpretan

2 La discriminación de detalles de la cara mejora sustancialmente entre los 6 y 9 meses de edad, al tiempo que se pierde la capacidad de diferenciar caras de otras especies animales, como monos (Pascalis, De Haan y Nelson, 2002). Varios autores sugieren que este fenómeno es similar al que ocurre con la pérdida progresiva de la capacidad de discriminar sonidos del habla (*perceptual narrowing*).

el movimiento de un robot como si estuviera dirigido a un objetivo *sólo si* antes han visto a una persona ponerlo en funcionamiento (darle cuerda, etc.), lo que sugiere que le atribuyen la causa última a las personas.

En suma, al menos desde los 6 meses ya son sensibles a las diferencias básicas entre seres animados e inanimados. No obstante, aunque esta distinción es el fundamento de la comprensión de la causalidad y de la intencionalidad, pasará aún un buen tiempo hasta que comprendan relaciones entre sucesos y cadenas causales complejas (Cohen y Cashon, 2006) y hasta que entiendan el propósito de las acciones ajenas. Antes de los 6 meses, no parece haber comprensión de intenciones pero, a partir de esa edad, empiezan a entender conductas propositivas sencillas y visibles, como dirigir la mano hacia un objeto *para* alcanzarlo, y hacia los 12 meses atribuyen objetivos a los seres animados y distinguen una acción intencional de una accidental. Imitan conductas significativas, por ejemplo, cuando le dan de beber a un peluche, pero no generalizan estas acciones a un vehículo o una piedra, pese a ser todos objetos inertes. Usan la expresión emocional del adulto para decidir aproximarse o no a un juguete nuevo o a una persona extraña (Saarni, Campos, Camras y Witherington, 2006) y, alrededor de los 15 meses, empiezan a entender que las personas difieren en sus preferencias: a una puede gustarle un juguete que a otra no le gusta, o una prefiere galletas mientras que otra prefiere verdura. Comprender que estas preferencias son la motivación de la conducta y la guían en una dirección determinada es un paso posterior que, con la adquisición del lenguaje, dará lugar a una comprensión del mundo social mucho más amplia e integrada. Los rudimentos de la distinción animado/inanimado son también la base para que el bebé desarrolle otras nociones esenciales, como las que trataremos en el apartado que sigue.

El conocimiento del objeto

De todos los aspectos del desarrollo sensoriomotor que estudió Piaget (1936, 1937), la noción de objeto es la que más interés ha despertado y sigue siendo un asunto clave en la discusión de la formación del conocimiento. Dado que su teoría es suficientemente conocida y existen numerosas revisiones y sinopsis del período sensoriomotor (Enesco, Lago y Rodríguez, 2003; Delval, 1994; García Madruga y Delval, 2010; Flavell, Miller y Miller, 1993), remitimos al lector a estos trabajos.

¿Por qué tanto interés por la noción de objeto? Quizá porque resulta poco intuitivo que algo tan básico tarde más de 18 meses en terminarse de construirse, como sostenía Piaget, y, por ello, numerosos autores se han planteado

alternativas a su interpretación: ¿no podría ser que los bebés sepan desde muy pronto que los objetos existen aunque no los vean y que su problema sea que no saben cómo buscarlos? Si así fuera, la dificultad del bebé no sería conceptual (*fuera de la vista, fuera de la mente*) sino de conducta motora, y esto podría comprobarse presentando al bebé situaciones que no requieran una acción manual.³ Según algunos autores, sustituyendo la búsqueda manual por la conducta visual del bebé prescindiríamos de esta limitación sin desvirtuar la naturaleza del problema.

Esta conjetura ha guiado una ingente cantidad de investigaciones para poner a prueba dos hipótesis generales: 1) los bebés pequeños tienen una representación del objeto como una entidad *permanente* en el espacio y el tiempo, y 2) conocen algunas de las propiedades físicas que definen su *individualidad* (aquellos rasgos que nos permiten delimitar un objeto de otro y estimar cuántos estamos viendo) y su *identidad* (lo que nos permite reconocer un objeto particular y distinguirlo de otro). Estos aspectos suscitan preguntas que quizás el lector nunca se haya planteado por lo elementales que son: ¿cómo sabe el bebé que un objeto que se mueve de A a B es *el mismo* en todo su recorrido? Incluso si el objeto se mantiene siempre visible, ¿lo percibe como una entidad tridimensional que se mueve como un todo y que es distinto de otros objetos circundantes?, ¿le sorprende que una cosa en movimiento cambie su tamaño, forma o color? (Cohen y Cashon, 2006). Los adultos comprendemos la identidad e individualidad de los objetos porque tenemos principios básicos como, por ejemplo, el que *dos objetos no pueden ocupar a la vez el mismo espacio, un objeto no puede estar a la vez en dos sitios diferentes y los objetos se desplazan siguiendo trayectorias conectadas en el espacio y tiempo*, es decir, no se transponen de un sitio a otro sin haber pasado por los puntos intermedios (Xu, 2003). ¿Tienen los bebés estos principios?

Identidad e individualidad de los objetos

Los estudios de Bower (1979)⁴ fueron de los primeros dirigidos a probar que el bebé tiene un conocimiento del mundo de los objetos mucho mayor

3 Piaget estudió la mirada y exploración visual de objetos en los primeros meses de vida, y la conducta de búsqueda manual a partir de los 4-5 meses de edad, cuando surgen los rudimentos de la coordinación ojo-mano.

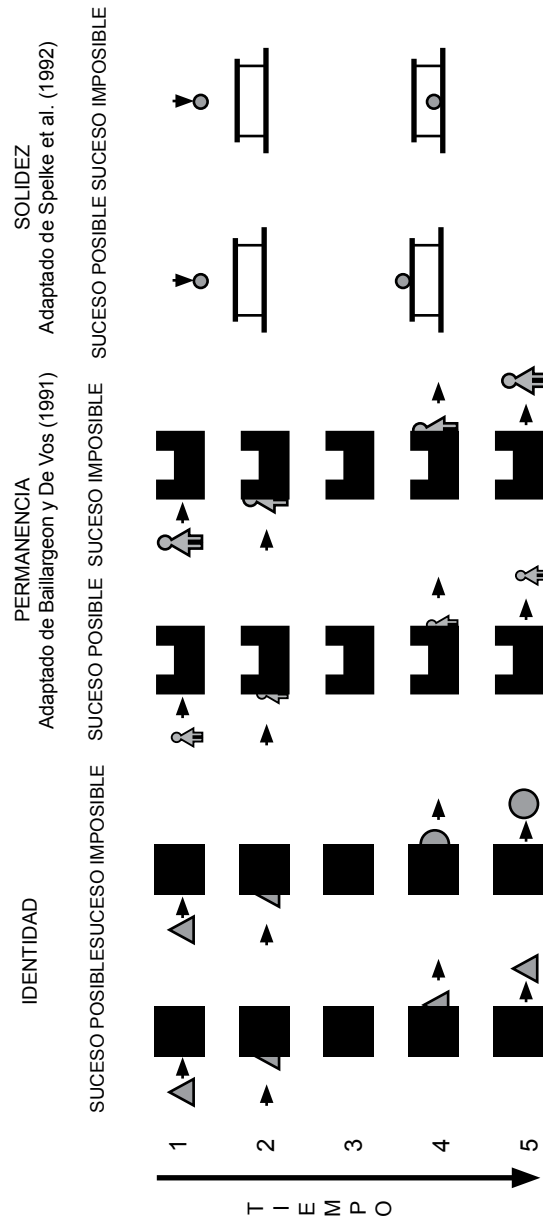
4 Una exposición más detallada de estos y otros estudios puede encontrarse en Enesco y Callejas (2003). Sobre la investigación acerca de la noción de objeto hasta los años ochenta, véase la exhaustiva revisión de Harris (1983).

del que le atribuye Piaget. Bower observó la conducta visual de los bebés ante distintos tipos de sucesos: objetos que se esconden tras pantallas o dentro de recipientes y que desaparecen o son sustituidos por otros; objetos que se desplazan y cambian su velocidad o su trayectoria, que se cruzan o se colocan uno encima de otro, etcétera. Analizando la duración de la mirada de los bebés ante este tipo de eventos, observó diferencias importantes entre los de menos y de más de 5 meses. Según Bower, alrededor de esta edad se produce un cambio tan sustancial en la comprensión del objeto que puede hablarse de una *frontera cognitiva* en cuanto a los principios que guían esa comprensión. Respecto de la permanencia, Bower halló que desde los 3 meses, los bebés esperan que un objeto que acaba de desaparecer *siga existiendo* (miran más tiempo cuando no reaparece que cuando lo hace) y la única limitación que tienen es de memoria: si el intervalo de tiempo que permanece oculto excede cierto límite, el bebé se olvida de él. Sin embargo, en cuanto a la individualidad e identidad de los objetos, encontró que los bebés pequeños parecen aplicar principios muy distintos a los del adulto. Por ejemplo, no se extrañan ante un objeto que se transforma en otro al pasar tras una pantalla (véase figura 1, izquierda) y, en cambio, actúan como si un objeto perdiera su identidad cuando se solapa con otro (una caja colocada encima de una plataforma dejaría de ser una caja) o cuando modifica su trayectoria o velocidad (un tren de juguete que empieza a moverse serían dos objetos diferentes: el tren en reposo y el que se desplaza).

Por sorprendentes que parezcan estos hallazgos, investigaciones posteriores han confirmado que la comprensión de la identidad del objeto sigue un curso evolutivo lento y gradual. Se ha visto que bebés de hasta 12 meses de edad responden como si no les sorprendiera que una pelota se convierta en un pato de juguete al pasar tras una pantalla (Xu y Carey, 1996), y recién a partir de esa edad se extrañan o sonríen ante un suceso tan curioso. Estos descubrimientos han llevado a pensar que los bebés empiezan formando un esquema no particularizado de objeto, algo así como "hay un objeto", antes de considerar su identidad, es decir, de qué objeto se trata exactamente. Otros estudios (Simon, Hespos y Rochat, 1995) han confirmado que los bebés no se sorprenden cuando se cambia la identidad de un muñeco (por ejemplo, se esconde un "Mickey" y reaparece una "Minnie"), mientras que sí lo hacen si aparecen dos "Mickey" en lugar de uno (para una revisión del conocimiento numérico en bebés, véase Rodríguez, Lago y Jiménez, 2003).

Figura 1

Ilustración esquemática de tareas de identidad, permanencia y solidez de los objetos, en el paradigma de violación de expectativas



La permanencia del objeto y las propiedades del mundo físico

A partir de la década de 1980, se incorporaron masivamente las técnicas de habituación y el paradigma experimental de *violación de expectativas* al estudio del conocimiento del bebé. De forma general, este procedimiento consiste en presentar al bebé situaciones trucadas que transgreden alguna ley física, con el fin de ver su reacción. Se supone que si el bebé tiene algunos principios sobre el mundo, se sorprenderá ante cualquier suceso que viole uno de ellos y expresará su extrañeza mirando más tiempo un evento físicamente imposible que uno posible.

En una serie de ingeniosos experimentos, Baillargeon y sus colegas han estudiado la permanencia y otros muchos aspectos del conocimiento físico del bebé. En uno de ellos (Baillargeon y De Vos, 1991), les presentaron a bebés de 3,6 meses distintos sucesos en los que se ve un muñeco desplazarse tras una pantalla con una ventana en su parte superior y salir por el otro extremo, pero sin que se haya visto su cabeza al pasar tras la ventana (véase fig. 1, centro). Los bebés miraron más tiempo este suceso imposible que uno similar pero posible (un muñeco de estatura baja cuya cabeza no se veía al pasar tras la ventana) e interpretaron estos hallazgos como prueba de que los bebés: a) saben que los muñecos siguen existiendo aunque no los vean, b) saben, además, que cada muñeco conserva sus dimensiones, y c) pueden inferir su trayectoria tras la pantalla. En otro conocido estudio (Baillargeon, Spelke y Wasserman, 1985), presentaron a bebés de 5 meses una pantalla que giraba como un puente levadizo y un objeto sólido situado visiblemente en la trayectoria de la pantalla. En una condición, los bebés veían la pantalla rotar 112° (un suceso posible, porque el objeto impide que la pantalla siga girando); en la otra, veían la pantalla rotar 180° (suceso imposible). Los bebés miraron más esta última rotación, confirmando, según las autoras, que tienen el concepto de permanencia del objeto (la caja sigue existiendo aunque dejen de verla) y que entienden ciertas propiedades físicas, como la resistencia que ofrecen los objetos o el principio de que dos sólidos no pueden ocupar a la vez el mismo lugar. Otros autores (Spelke, Breinlinger, Macomber y Jacobson, 1992) también han hecho estudios sobre la impenetrabilidad de los sólidos para probar que los bebés no necesitan aprender estos principios básicos. En uno de sus experimentos, en el que presentaban a bebés de 4 meses una pelota que caía sobre una mesa o que la atravesaba visiblemente, encontraron que su atención a este último suceso era mucho mayor (véase fig. 1, derecha).

Estos resultados parecen conducir a la conclusión de que el bebé de 4 meses tiene un vasto conocimiento del mundo de los objetos: sabe que existen aunque no los vea, sabe que conservan sus propiedades (de tamaño, dureza,

etc.) y que sus trayectorias obedecen a principios de continuidad y de no obstrucción (Carey y Spelke, 1994). Sin embargo, nuevas investigaciones sobre esos aspectos revelan algo distinto. Así, Rivera, Wakeley y Langer (1999) realizaron un estudio similar al del "puente levadizo" de Baillargeon, haciendo un control metodológico más fino e incluyendo nuevas condiciones experimentales, y hallaron que, si bien los bebés de 5,6 meses miraban más la rotación de 180° que la de 112°, lo hacían tanto cuando se colocaba un objeto en la trayectoria de la pantalla, como cuando no había ninguno obstaculizando el paso. Según los autores, esta conducta se debe a un sesgo perceptivo común en los bebés –centrar su atención en movimientos amplios– y no a la interpretación conceptual basada en la permanencia del objeto. En una línea interpretativa similar, Bogartz, Shinsky y Speaker (1997) analizan los resultados del estudio de Baillargeon y De Vos (el muñeco que se hace "invisible" al pasar tras la ventana) y proponen otra explicación. Dos sesgos perceptivos comunes son: 1) mirar preferentemente el extremo superior de las figuras, y 2) las zonas de mayor contraste visual. En consecuencia, los bebés empiezan mirando la cabeza de cada muñeco y, a medida que este se desplaza hasta esconderse tras la pantalla, mantienen su seguimiento visual a esa altura (continuidad de la trayectoria visual). Por eso es más probable que sus ojos lleguen a la zona de la ventana cuando están mirando el muñeco alto que cuando miran el bajo. Si es así, la mirada se mantendrá más cuando se trata de una zona de mayor contraste visual que en la parte inferior de la pantalla. En cuanto al experimento de Spelke, Breinlinger, Macomber y Jacobson (la pelota que *atraviesa* la mesa), si observamos la figura 1 vemos que en la situación imposible la pelota está rodeada de cuatro lados que forman un contorno, mientras que en la situación posible solo hay un contorno: la mesa sobre la que se apoya. Dado que los bebés miran preferentemente estímulos con ciertas propiedades de contraste, luz, contorno y forma, no debe descartarse que la mayor atención a un determinado evento se deba simplemente a estos sesgos. Estos y otros hallazgos, como los que comentaremos a continuación, han obligado a reconsiderar el significado de la mirada del bebé como medida de su actividad mental: cada vez más autores ponen en duda que mantener la mirada por más tiempo signifique necesariamente un proceso mental complejo (Haith y Benson, 1998).

¿Por qué los bebés parecen más competentes mirando que buscando manualmente?

Como hemos visto, varios autores sostienen que los bebés de al menos 4 meses ya tienen la idea de permanencia de los objetos. Pero, si es así, ¿por qué

hasta los 7-8 meses son incapaces de buscar un objeto que acaban de ver esconderse bajo su sábana, conducta propia del estadio III, según Piaget (1936) Sin duda, no se debe a incapacidad manual, ya que la coordinación ojo-mano se desarrolla hasta niveles bastante eficientes entre los 4 y 7 meses. ¿Cómo es posible, entonces, que tarden varios meses en aplicar estas habilidades para buscar un objeto escondido? Los autores que defienden la tesis del conocimiento nuclear piensan que el problema del bebé de estas edades podría ser del tipo: *¿cuál es la conducta adecuada para esta situación?* Es decir, sabe que el objeto sigue existiendo pero no cómo recuperarlo, pues la conducta requerida implica una coordinación medios-fines –apartar la pantalla para alcanzar el objeto– que aún no está al alcance del bebé menor de 7-8 meses. Munakata, McClelland, Johnson y Siegler (1997) realizaron un interesante experimento para aclarar algunos aspectos de esta cuestión. Entrenaron a bebés de 7 meses para que tiraran de una toalla sobre la que se colocaba un juguete alejado; luego, una pantalla opaca o una transparente bajaba hasta interponerse entre el bebé y el extremo de la toalla donde se hallaba el juguete. Los bebés recuperaron sin dificultad el juguete con la pantalla transparente, pero no con la opaca. Es decir, mientras el juguete es visible, el bebé es capaz de coordinar los medios necesarios para conseguirlo, pero en cuanto desaparece por completo, el objeto parece eclipsarse de su mente, lo que sugiere que su problema no es de ineficiencia motora sino claramente conceptual.

El enigmático error A no B

Llegados a los 8 meses, los bebés han desarrollado una forma elemental de permanencia, pero van a cometer una serie de errores peculiares en su búsqueda manual de objetos ocultos. Recordemos que, según Piaget (1936), en el IV estadio el bebé ya es capaz de buscar un objeto que acabamos de esconder en (A) pero si luego lo escondemos en otro lugar (B), vuelve a buscarlo en (A). Piaget explicaba este curioso comportamiento como resultado de un concepto de objeto *ligado-a-un-lugar-determinado*, como si estar en ese lugar concreto fuera una parte o propiedad del objeto. Pero ¿no podría ser en realidad la memoria a corto plazo del bebé la responsable de su error? En varios estudios se ha visto que, a los 8 meses, 3 segundos de espera son suficientes para que se produzca el error, y si la espera llega a 10 segundos, la búsqueda del bebé se vuelve aleatoria. Sin embargo, hay datos de que los bebés de 8 meses recuerdan información compleja tras periodos bastante más largos que los de la situación del error A no B (Rovee-Collier y Hayne, 2000), por lo que no parece que la memoria lo explique todo.

Los trabajos de Diamond (1991) aportaron otra perspectiva sobre el asunto. Según esta autora, la resolución de este tipo de tareas depende en buena medida de la maduración del cortex prefrontal dorsolateral (DLPC, por sus siglas en inglés), una zona del cerebro directamente implicada en la información secuencial (cómo se organizan los sucesos en el tiempo) y en la inhibición de conductas motoras que se han vuelto prepotentes tras haber sido ejecutadas y reforzadas. Diamond supone que la inmadurez del DLPC en bebés menores de 12 meses es responsable de lo que ocurre en el error A no B. En apoyo de su tesis, destaca conductas del bebé aparentemente sorprendentes, pero que podrían explicarse por la falta de inhibición de acciones prepotentes: así, en la situación canónica de ocultar en (A) y luego en (B), los bebés a veces dirigen su mano a (A) incluso cuando el objeto en (B) es perfectamente visible; otras veces, dirigen su mano a (A) pero miran a (B), como si supieran que el objeto está ahí pero no pudieran inhibir su respuesta motora de buscar en (A). En suma, Diamond también considera que el bebé sabe más del mundo de los objetos de lo que puede demostrar. No obstante, la hipótesis de la maduración del DLPC deja sin explicar otros resultados, como los de Munakata, McClelland, Johnson y Siegler (1997) descritos antes. En todo caso, la relación entre la maduración del cortex, la experiencia y la conducta es muy compleja y aunque todavía se desconocen los mecanismos específicos involucrados, se asume que cerebro y conducta se modifican mutua y dinámicamente (Nelson, De Haan y Thomas, 2006).

La explicación más reciente sobre este enigmático error viene del enfoque dinámico de Clearfield, Smith, Diedrich y Thelen (2006). Según estos autores, la variabilidad de resultados en esta tarea es tal que no puede atribuirse a un único problema, ya sea conceptual, de memoria, atención o de ejecución motora, sino que todos estos sistemas influyen: es posible que el bebé haya adquirido el *hábito* o conducta prepotente de buscar en (A), pero la persistencia de este hábito depende también del tiempo de espera entre ocultarlo en (B) y dejar que el bebé lo busque: si es menor de 3 segundos, el error disminuye. A la vez, si su atención se dirige a un tercer lugar (e.g., otro recipiente sobre el que el experimentador tamborilea llamando su atención) el bebé busca ahí y no en (A) ni en (B). Por último, y este es uno de los hallazgos más llamativos, si se pone una cinta con un peso en la muñeca del bebé después de que este ha recuperado el objeto en (A) pero antes de esconderlo en (B), su éxito aumenta. Posiblemente, explican los autores, al tener que ajustar la fuerza muscular de su antebrazo y mano, el bebé consigue inhibir el hábito de ir a (A) y reorganizar su conducta de acuerdo con la nueva situación. Por tanto, son muchas las variables que pueden afectar la ejecución del bebé en esta tarea, al igual que en muchas otras que se le plantean en su vida cotidiana.

Otros aspectos del conocimiento físico

Conocer el mundo físico no se reduce a comprender la permanencia del objeto y su identidad. Incluye otros aspectos fundamentales, por ejemplo, los relativos a la caída de los cuerpos y a las relaciones de soporte entre objetos: los sólidos que lanzamos al aire terminan cayendo; una caja de zapatos no se mantiene sobre una caja de fósforos, etcétera. Los estudios con bebés indican que sus expectativas sobre estos fenómenos surgen en forma muy gradual. A los 3 meses, miran más un objeto suspendido en el aire que uno que cae al suelo, pero hasta meses después (entre los 8 y los 13 meses) no se extrañan ante otras violaciones de la gravedad, como objetos que *suben* pendientes o que se mantienen sobre bases que no pueden soportarlos (Kim y Spelke, 1992). Esta progresión gradual indica que la experiencia posee un papel esencial en la adquisición del conocimiento físico. Desde los 5-6 meses, los bebés tienen una creciente motivación por explorar visual y manualmente objetos del entorno y, hacia los 12 meses, no solo han tenido múltiples experiencias con la caída de los cuerpos sino que ellos mismos se involucran en pequeños experimentos de agarrar y tirar objetos variados y observar los efectos de su acción, como ya indicaba Piaget (1936) en su descripción del V estadio sensoriomotor.

Si consideramos los distintos aspectos del conocimiento del bebé tratados hasta ahora, hemos de reconocer que el panorama es algo confuso, esencialmente porque los bebés pueden parecer a la vez sorprendentemente listos y precoces o sorprendentemente torpes, dependiendo de la tarea y la conducta que analicemos (Keen, 2003). Cuando miran, parecen saber que un objeto escondido sigue estando ahí pero, al mismo tiempo, son incapaces de buscarlo manualmente o se muestran indiferentes a que haya cambiado su aspecto; pueden anticipar que un objeto va a caer al suelo si se lo suelta, pero les resulta perfectamente normal que una pelota suba por una pendiente. Por tanto, siempre existe el riesgo de sobreestimar sus capacidades o sus deficiencias, según en qué nos fijemos, cosa que suele estar determinada por nuestras propias expectativas teóricas. En todo caso, parece evidente que *mirar* y *hacer* son procesos diferentes, asunto que trataremos a continuación.

Acción, percepción y conocimiento

Teóricos de distintos enfoques coinciden en afirmar que es imposible analizar seriamente la percepción y el conocimiento del bebé sin tener en cuenta cómo se relacionan con su acción en el mundo. Sin embargo, la práctica más común en las investigaciones de los últimos treinta años ha sido estudiar la

acción por un lado y la percepción y el conocimiento por otro (Rakison y Woodward, 2008). Pensemos en logros colosales para el bebé como sentarse y manipular objetos, desplazarse gateando o mantenerse de pie sujeto a los barrotes de la cuna... hasta que logra caminar. Al ampliarse su campo perceptivo, se amplía también la atención a objetos nuevos sobre los que actuar, y a su vez la acción más autónoma conduce a interacciones sociales más ricas y a una atención mayor a las personas. Los estudios de Campos, Anderson, Barbu-Roth, Hubbard, Hertenstein y Witherington (2000) ilustran muy bien las estrechas relaciones entre todos estos aspectos. Estos autores investigaron las respuestas emocionales y motoras de los bebés cuando se los coloca sobre el aparato del abismo visual (Gibson y Walk, 1960) y observaron notables diferencias en las reacciones de los que ya sabían gatear y las de los que aún no habían empezado a hacerlo, aunque tuvieran la misma edad. Los bebés *gateadores* mostraban miedo y se negaban a atravesar el abismo visual, mientras que los que todavía no gateaban lo miraban con atención pero sin miedo cuando se los desplazaba por él. Parece, pues, que los logros motores influyen en cómo el bebé reorganiza e interpreta su experiencia visual y, en consecuencia, afectan su autopercepción y emoción.

La acción influye en la comprensión de los otros

Como dicen Campos, Anderson, Barbu-Roth, Hubbard, Hertenstein y Witherington (2000) al hablar del papel de la acción y de la locomoción en el bebé, "viajar amplía la mente", y lo hace en muchos sentidos. ¿Puede la práctica de una acción influir en cómo se perciben y comprenden las acciones de los otros? En un estudio, se entrenó a bebés de 3 meses que todavía no tenían la coordinación visomotora para que *atraparan* juguetes forrados de velcro con unos guantes que tenían una lámina de velcro en la palma, lo que les permitía adherirlos a su guante simplemente apoyándolo sobre el juguete. Los bebés no sólo exploraron con mucha atención los juguetes que atrapaban sino que, cuando ya no tenían los guantes y se les presentaron nuevos objetos, su atención y exploración de estos fue superior que la que mostraron bebés que no habían sido entrenados. Pero quizá lo más interesante es que este tipo de experiencia influyó también en la capacidad del bebé para comprender los objetivos de la conducta de otra persona (Woodward, Sommerville Gerson, Henderson y Buresh, 2009). En otro experimento con bebés de 10 meses Sommerville, Hildebrand y Crane (2008) hallaron algo similar en sus conductas medios-fines. Un grupo de bebés fue entrenado en el uso de un palo para conseguir un juguete tirando de él, y otro observó a una persona realizando

esa conducta. Solo los bebés que practicaron la conducta fueron capaces de discernir las acciones propositivas de otra persona en condiciones similares.

Estos descubrimientos indican que la experiencia propia promueve una comprensión única de las intenciones que subyacen a la conducta ajena. Si nos fijamos en el desarrollo normal del bebé, es decir, sin que medie ningún tipo de entrenamiento, vemos que sus progresos motores suelen ir asociados a avances en su conocimiento social. Así, cuando el bebé empieza a apartar obstáculos para conseguir un fin, comprende el sentido de estas conductas en otros; cuando aprende a señalar (*pointing*) puede también interpretar esa acción en otras personas e involucrarse en relaciones triádicas que implican seguir la dirección de la mirada o el *pointing* de una persona hacia el objeto de esa mirada (Woodward, Sommerville, Gerson, Henderson y Buresh, 2009; véase también el capítulo 7 de este libro). Tal comprensión de las acciones ajenas no ocurre en bebés de la misma edad que todavía no han adquirido esas destrezas.

El uso de herramientas y la comprensión de la causalidad son los hitos más significativos del desarrollo de la inteligencia práctica que, en la descripción piagetiana, corresponden a los logros del V estadio del período sensoriomotor. Como ya se ha indicado, la comprensión de la causalidad es uno de los asuntos sobre los que sigue habiendo un encendido debate entre los que sostienen que es un conocimiento nuclear no aprendido y los que piensan –como Piaget– que es resultado de un proceso gradual de desarrollo en el que la acción está directamente implicada (Cohen y Cashon, 2006).

Los estudios de Schlesinger y Langer (1999) ilustran muy bien las diferencias evolutivas entre la percepción y la acción causales en el uso de herramientas. Hacia los 12 meses, los bebés pueden ya discriminar un suceso causal de uno no causal cuando ellos mismos están implicados en la acción (e.g., tiran de una manta para acercar un juguete colocado *sobre* ella, pero no lo hacen cuando el juguete está *al lado*), pero no diferencian entre estos sucesos cuando son meros observadores. ¿Significa esto que la observación no es una fuente importante de aprendizaje? No. Más bien, parece que a medida que son mayores los niños se benefician más de observar lo que hacen otros, posiblemente gracias a una conjunción de cambios evolutivos en su atención, memoria, destreza motora, experiencia y conocimiento previo y, sin duda, capacidad de imitación. Y la adquisición del lenguaje no solo potencia en gran medida su desarrollo conceptual sino que hace posible una nueva fuente de aprendizaje: el testimonio de los otros.

Por supuesto, queda mucho por saber: ¿mediante qué mecanismos se traduce la información que proviene de la acción a la percepción, y a la inversa? Algunos sugieren que quizá no sea necesaria una traducción, puesto que la

acción y la percepción comparten sistemas neurocognitivos comunes, como parecen indicar los hallazgos sobre las neuronas espejo (véase el capítulo 4 de este libro). Pero, por el momento, se desconoce cómo se desarrollan estos sistemas durante los primeros meses de vida y qué influencia tiene la propia experiencia en ellos (Bertenthal y Longo, 2007).

Las necesidades del bebé, el entorno y la educación

Más allá de las controversias teóricas que suscitan los temas tratados en este capítulo, cuando se reflexiona sobre las implicaciones de los estudios con bebés hay un amplio consenso respecto de dos objetivos prácticos. Por un lado, la investigación debe servir para determinar cuáles son las necesidades del bebé en las distintas fases de su desarrollo y promover las condiciones que garanticen su bienestar (Dunn, 1979) y, por otro lado, debe identificar qué factores del entorno o del propio bebé suponen un riesgo para su desarrollo, a fin de elaborar pautas de acción e intervenir a tiempo para minimizar sus efectos adversos.

Quizá la contribución más importante de la investigación a lo largo del siglo XX haya sido comprender que la necesidad del bebé de vincularse afectivamente a otras personas es tan primaria como las necesidades subsistenciales de alimentación y de descanso. Hoy se sabe que condiciones severas de privación social durante los primeros años pueden degradar no solo el estado físico y emocional del bebé sino, también, su motivación para explorar y aprender y, en consecuencia, pueden llegar a afectar su desarrollo intelectual. Los bebés de orfanatos rumanos son un ejemplo dramático de estas condiciones, y los estudios de seguimiento de estos niños, adoptados por familias británicas en distintos momentos de su vida, muestran que los efectos adversos en su desarrollo físico, intelectual y social se mantienen a largo plazo en un elevado porcentaje de los niños que permanecieron institucionalizados durante los primeros dos años de vida (Rutter, O'Connor y the ERA Study Team, 2004). Sin embargo, esta realidad descorazonadora no debe restar importancia al hecho de que la institucionalización no afectó por igual a todos los niños, aun cuando hubieran pasado el mismo tiempo en los orfanatos. Algunos, al llegar a la preadolescencia, han alcanzado los niveles adecuados para su edad en inteligencia y sensibilidad socio-afectiva, lo cual nos remite a un concepto algo difuso, pero de valor heurístico, el de *resiliencia* o capacidad de adaptación positiva ante circunstancias muy adversas (Masten, 2007). Si bien la resiliencia suele asociarse a características individuales de flexibilidad adaptativa, no es independiente de variables del entorno. Así, la probabilidad de que un niño

resiliente se recupere de la adversidad y retome un camino adecuado de desarrollo es mayor cuando los factores adversos se atenúan o se ven compensados por un entorno que proporciona al menos algún estímulo positivo (una persona con quien vincularse afectivamente, aunque no sea ajena a la familia; un ambiente escolar que compense en parte las graves carencias familiares, etc.étera).

En relación con esto, la investigación sobre las diferencias individuales en el desarrollo constituye una fuente muy valiosa de reflexión acerca de las necesidades del bebé. Los estudios longitudinales y comparativos evidencian la compleja relación que existe entre las características del bebé y la conducta del adulto. Desde el principio de la vida, los bebés difieren en numerosos aspectos de su conducta, como la intensidad de su llanto y la capacidad de consolarse, sus reacciones ante el hambre, el dolor o los extraños, su interés por explorar el entorno e, incluso, sus preferencias por objetos o personas. Además, el ritmo y las trayectorias de su desarrollo sensoriomotor no sigue un patrón fijo que sea igual para todos los bebés (Thelen y Smith, 2006). Algunos nunca gatean, otros tienen precocidad locomotriz; algunos tardan en empezar a agarrar objetos pero pasan mucho tiempo observando y jugueteando con sus manos, otros se interesan pronto por los objetos y mueven vigorosamente sus brazos para alcanzarlos. Posiblemente cada bebé desarrolle estilos diferentes para explorar los objetos –sin que ninguno sea necesariamente *mejor* que otro– dependiendo de sus patrones fisiológicos y musculares particulares, pero también de su motivación, del entorno familiar y físico y de su historia de experiencias previas. Bajo todas estas diferencias individuales subyacen necesidades sutilmente distintas y, en este sentido, se puede decir que no hay *una forma adecuada* de actuar frente a cada necesidad, no existen recetas universalmente válidas. La investigación ha mostrado que, en esa compleja relación de influencia recíproca, lo relevante para el buen desarrollo del niño no son las singularidades de las prácticas de crianza sino un tipo de conducta parental, descrito como estilo *sensible y coherente*, que consiste precisamente en identificar las necesidades cambiantes del bebé, interpretar sus conductas y responder a ellas de forma contingente y coherente (Saarni, Campos, Camras y Witherington, 2006). Estas características parentales se asocian al progreso del bebé en algo crucial para su desarrollo sociocognitivo: la autorregulación de su conducta y de su atención. La creciente capacidad de autorregularse influye de manera positiva en el estado emocional del bebé, en sus posibilidades de dirigir y mantener la atención hacia el entorno y, en definitiva, en la exploración del medio y las oportunidades de aprendizaje.

Otros aspectos de la crianza del bebé parecen tener una influencia de otra índole en su desarrollo. El estudio transcultural de Cole y Packer (2011) pone

de manifiesto que las sociedades difieren de modo sustancial en prácticas tales como inmovilizar al bebé durante su primer año o dejarle libertad de movimiento; mantenerlo en constante contacto con la madre o con períodos de separación; en la cantidad, entonación y tipo de habla que se le dirige, o en los estilos de relación bebé-adulto-entorno. Tales particularidades configuran formas de interacción propias de cada grupo o cultura, pero no parecen afectar el desarrollo motor, afectivo o intelectual del bebé.

Los resultados de la investigación evolutiva también han ayudado a elaborar programas de intervención eficaces para bebés que sufren algún problema o trastorno del desarrollo, o para aquellos que viven en situaciones sociales de alto riesgo. Los primeros programas se diseñaron para tratar a bebés con parálisis cerebral y otras afecciones de distinta gravedad, con resultados muy efectivos, y luego han sido adaptados para bebés con deficiencias funcionales leves o simple retraso motor. Así, Heathcock, Lobo y Galloway (2008) emplearon una técnica similar a la de los guantes de velcro con bebés prematuros que presentaban retrasos motores en su coordinación manual. Tras ocho semanas de práctica, mejoraron su coordinación visomotora, no solo en comparación con prematuros de la misma edad sin entrenamiento, sino también con los nacidos a término. Sin embargo, sin restarle importancia a estos resultados y su potencial para futuras intervenciones, no debemos perder de vista que la gran mayoría de los niños prematuros termina superando de forma natural su retraso motor, mientras que los que padecen trastornos del sistema nervioso central *necesitan* esas intervenciones para conseguir logros motores y cognitivos que están fuera de su alcance.

Precisamente fue el éxito de la intervención temprana en bebés con parálisis cerebral lo que llevó a difundir la idea de que, mediante programas adecuados aplicados a bebés *sin problemas*, podemos conseguir acelerar su desarrollo físico-motor, mejorar su inteligencia, estimular su cerebro y promover sus habilidades sociales. En la actualidad existen un sinnúmero de publicaciones y productos comerciales dirigidos a padres (*Baby Einstein* es solo uno entre los muchos ejemplos), que alimentan una falsa y dañina ilusión de control con afirmaciones del tipo: "la estimulación y experiencias que proporcione a su hijo en sus primeros tres años de vida tendrán más impacto en su cerebro que cualquier otra experiencia posterior". Muchos expertos denuncian este determinismo ingenuo, tan carente de fundamento científico como el determinismo genético, que proviene en parte de una difusión irresponsable e ignorante de los avances en la neurociencia evolutiva. Como señala Bruer (1999), quienes proclaman la eficacia a largo plazo de los programas *bebé genio* omiten el hecho de que no hay estudios propiamente experimentales ni longitudinales que confirmen sus halagüeños pronósticos. Además, dan por sentado que la neurociencia actual puede con-

testar de manera afirmativa a la pregunta: ¿cómo podemos influir en el desarrollo cerebral durante las primeras fases de proliferación sináptica? Sin embargo, como señala este autor, la neurociencia está lejos de poder responder a esto y, en cambio, sí nos dice que el cerebro humano tiene una enorme plasticidad que le confiere la capacidad de adaptarse a las demandas de su entorno y de seguir aprendiendo durante toda la vida. En este sentido, la idea que debería difundirse entre los padres es que cada bebé es único y que el mejor *programa* de acción con su bebé es identificar sus características y necesidades personales, buscando las formas más eficaces de calmar su desconsuelo y promover sus emociones positivas, descubriendo las situaciones de interacción en las que el bebé se interesa activamente por el mundo y proporcionándole el andamiaje psicológico sobre el que se va construyendo su conocimiento de la realidad.

Referencias bibliográficas

- Arterberry, M. E. y Bornstein, M. H. (2001): "Three-Month-Old Infants' Categorization of Animals and Vehicles Based on Static and Dynamic Attributes", en *Journal of Experimental Child Psychology*, 80, 333-346.
- Baillargeon, R. y De Vos, J. (1991): "Object Permanence in 3,5 and 4,5 Months Old Infants: Further Evidence", en *Child Development*, 62, 1227-1246.
- Baillargeon, R., Spelke, E. y Wasserman, S. (1985): "Object Permanence in Five-Months-Old Infants", en *Cognition*, 20, 191-208.
- Baldwin, D. A. y Baird, J. A. (2001): "Discerning Intentions in Dynamic Human Action", en *Trends in Cognitive Science*, 5, 171-178.
- Bertenthal, B. I. (1993): "Infants' Perception of Biomechanical Motions: Intrinsic Images and Knowledge Based Constraints", en C. Granrud (ed.), *Visual Perception and Cognition in Infancy*, Hillsdale, NJ, Erlbaum, pp. 175-214.
- y Longo, M. R. (2007): "Is there Evidence of a Mirror System from Birth?", en *Developmental Science*, 10, 526-529.
- Bogartz, R. S., Shinsky, J. L. y Speaker, C. J. (1997): "Interpreting Infant Looking: The Event Set x Event Set Design", en *Developmental Psychology*, 33, 408-422.
- Bower, T. G. (1979): *Human Development*, San Francisco, Freeman and Co. [Ed. cast.: *Psicología del desarrollo*, Madrid, Siglo XXI, 1983.]
- Bruer, J. (1999): *The Myth of the Three First Years: A New Understanding of Early Brain Development and Lifelong Learning*, Nueva York, Free Press.
- Campos, J. J., Anderson, D. I., Barbu-Roth, M. A., Hubbard, E. M., Hertenstein, M. J. y Witherington, D. (2000): "Travel Broadens the Mind", en *Infancy*, 1, 149-219.

- Carey, S. y Spelke, E. (1994): "Domain Specific Knowledge and Conceptual Change", en L. A. Hirschfeld y S. A. Gelman (eds.), *Mapping the Mind. Domain Specificity in Cognition and Culture*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 169-200. [Ed. cast.: *Cartografía de la mente. La especificidad de dominio en la cognición y la cultura*, 2 vols., Barcelona, Gedisa, 2002.]
- Clearfield, M. W., Smith, L. B., Diedrich, F. J. y Thelen, E. (2006): "Young Infants Reach Correctly on the A-not-B Task: On the Development of Stability and Perseveration", en *Infant Behavior and Development*, 29, 435-444.
- Cohen, L. y Cashon, C. (2006): "Infant Cognition", en W. Damon (ed.), *Handbook of Child Psychology*, 6ª ed., vol. 2: *Cognition, Perception, and Learning*, Nueva York, John Wiley & Sons, pp. 58-108.
- Cole, M. y Packer, M. (2011): "Culture in Development", en M. Bornstein y M. Lamb (eds.), *Developmental Science*, Nueva York, Psychology Press, pp. 51-108.
- Delval, J. (1994): *El desarrollo humano*, Madrid, Siglo XXI.
- Diamond, A. (1991): "Neuropsychological Insights into the Meaning of Object Concept Development", en S. Carey y R. Gelman (eds.), *The Epigenesis of Mind: Essays on Biology and Cognition*, Hillsdale, Nueva Jersey, Erlbaum, pp. 67-110.
- Dunn, J. (1979): *Distress and Comfort*, Cambridge, Harvard University Press. [Ed. cast.: *Inquietud y bienestar infantil*, Madrid, Morata, 1979.]
- Elman, J., Bates, E., Johnson, M., Karmiloff-Smith, A., Parisi, D. y Plunkett, K. (1996): *Rethinking Innateness. A Connectionist Perspective on Development*, Cambridge, Mass., The MIT Press.
- Enesco, I. y Callejas, C. (2003): "El mundo de los objetos", en I. Enesco (comp.), *El desarrollo del bebé*, Madrid, Alianza, pp. 119-145.
- Enesco, I. y Delval, J. (2006): "Módulos, dominios y otros artefactos. Las explicaciones sobre el origen del conocimiento en la psicología actual", en *Infancia y Aprendizaje*, 29, 3, 249-267.
- Enesco, I., Lago, O. y Rodríguez, P. (2003): "El legado de Piaget", en I. Enesco (comp.), *El desarrollo del bebé*, Madrid, Alianza, pp. 21-51.
- Fantz, R. L. (1961): "The Origin of Form Perception", en *Scientific American*, 204, 66-72.
- Flavell, J., Miller, P. y Miller, S. (1993): *Cognitive Development*, Englewood Cliffs, Prentice Hall.
- García Madruga, J. y Delval, J. (2010): "El conocimiento inicial del mundo físico: la percepción y la inteligencia", en J. García Madruga y J. Delval (comps.), *Psicología del desarrollo I*, Madrid, UNED, pp. 75-112.
- Gelman, S. A. y Kalish, C. W. (2006): "Conceptual Development", en W. Damon (ed.), *Handbook of Child Psychology*, 6ª ed., vol. 2: *Cognition, Perception and Language*, Nueva York, John Wiley & Sons, pp. 687-733.

- Gibson, E. J. y Walk, R. D. (1960): "The Visual Cliff", en *Scientific American*, 202, 64-71.
- Haith, M. y Benson, J. (1998): "Infant Cognition", en W. Damon (ed.), *Handbook of Child Psychology*, 5ª ed., vol. 2: *Cognition, Perception and Language*, Nueva York, John Wiley & Sons, pp. 199-254.
- Harris, P. (1983): "Infant Cognition", en P. Mussen (ed.), *Handbook of Child Psychology*, vol. 2: *Infancy and Developmental Psychobiology*, 4ª ed., Nueva York, John Wiley & Sons, pp. 689-782.
- Heathcock, J. C., Lobo, M. y Galloway, J. C. (2008): "Movement Training Advances the Emergence of Infants' Reaching Born at Less than 33 Weeks of Gestational Age: A Randomized Clinical Trial", en *Physical Therapy*, 88, 1-13.
- James, D. K. (2010): "Fetal Learning: A Critical Review", en *Infant and Child Development. Special Issue: Towards a Fetal Psychology*, 19 (1), 45-54.
- Johnson, M. H. y Morton, J. (1991): *Biology and Cognitive Development: The Case of Face Recognition*, Oxford, Blackwell.
- Karmiloff-Smith, A. (1992): *Beyond Modularity: A Developmental Perspective on Cognitive Science*, Cambridge, Mass., MIT Press. [Ed. cast.: *Más allá de la modularidad*, Madrid, Alianza, 1994.]
- Keen, R. (2003): "Representation of Objects and Events: Why do Infants Look so Smart and Toddlers Look so Dumb?", en *Current Directions in Psychological Science*, 12, 79-83.
- Kim, K. y Spelke, E. (1992): "Infants' Sensibility to Effects of Gravity on Visible Object Motion", en *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18, 385-393.
- Macchi Cassia, V., Turati, C. y Simion, F. (2004): "Can a Nonspecific Bias Toward Top-Heavy Patterns Explain Newborns' Face Preferences?", en *Psychological Science*, 15 (6), 379-383.
- Masten, A. S. (2007): "Resilience in Developing Systems. Progress and Promises as the Fourth Wave Rises", en *Development and Psychopathology*, 19, 921-930.
- Meltzoff, A. N. y Moore, M. K. (1998): "Object Representation, Identity and the Paradox of Early Permanence: Steps Toward a New Framework", en *Infant Behavior and Development*, 17 (1), 83-99.
- Munakata, Y., McClelland, J. L., Johnson, M. H. y Siegler, R. S. (1997): "Rethinking Infant Knowledge: Toward an Adaptive Process Account of Successes and Failures in Object Permanence Tasks", en *Psychological Review*, 104 (4), 686-713.
- Nelson, C. A., De Haan, M. y Thomas, K. (2006): *Neuroscience of Cognitive Development: The Role of Experience and the Developing Mind*, Hoboken, NJ, John Wiley & Sons?

- Pascalis, O., De Haan, M. y Nelson, Ch. (2002): "Is Face Processing Species-Specific During the First Year of Life?", en *Science*, 296, 1321-1323.
- Piaget, J. (1936): *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*, Neuchâtel-Paris, Delachaux et Niestlé. [Ed. cast.: *El nacimiento de la inteligencia en el niño*, Barcelona, Crítica, 1985.]
- (1937): *La construction du réel chez l'enfant*, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé. [Ed. cast.: *La construcción de lo real en el niño*, Barcelona, Crítica, 1985.]
- (1945): *La formation du symbole chez l'enfant*, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé. [Ed. cast.: *La formación del símbolo en el niño*, México, Fondo de Cultura Económica, 1961.]
- Rakison, D. H. (2003): "Parts, Motion and the Development of the Animate-Inanimate Distinction in Infancy", en D. H. Rakison y L. M. Oakes (eds.), *Early Categorization and Concept Development*, Nueva York, Oxford University Press, pp. 159-192.
- y Poulin-Dubois, D. (2001): "Developmental Origins of the Animate-Inanimate Distinction", en *Psychological Bulletin*, 127, 209-228.
- Rakison, D. H. y Woodward, A. (2008): "New Perspectives on the Effects of Action on Perceptual and Cognitive Development", en *Developmental Psychology*, 44 (5), 1209-1213.
- Rivera, S., Wakeley, A. y Langer, J. (1999): "The Drawbridge Phenomenon: Representational Reasoning or Perceptual Preference?", en *Developmental Psychology*, 35, 427-435.
- Rodríguez, P., Lago, O. y Jiménez, L. (2003): "El bebé y los números", en I. Enesco (comp.), *El desarrollo del bebé*, Madrid, Alianza, pp. 147-170.
- Rovee-Collier, C. y Hayne, H. (2000): "Memory in Infancy and Early Childhood", en E. Tulving y F. I. M. Craik (eds.), *The Oxford Handbook of Memory*, Nueva York, Oxford University Press, pp. 267-282.
- Rutter, M., O'Connor, T. G. y the English and Romanian Adoptees (ERA) Study Team (2004): "Are there Biological Programming Effects for Psychological Development?", en *Developmental Psychology*, 40, 81-94.
- Saarni, C., Campos, J. J., Camras, L. A. y Witherington, D. W. (2006): "Emotional Development. Action, Communication and Understanding", en N. Eisenberg (ed.), *Handbook of Child Psychology*, 6ª ed., vol.3, Nueva York, John Wiley & Sons, pp. 226-299.
- Schlesinger, M. y Langer, J. (1999): "Infant's Developing Expectations of Possible and Impossible Tool-Use Events between Ages 8 and 12 Months", en *Developmental Science*, 2 (2), 195-205.
- Simon, T. J., Hespos, S. J. y Rochat, P. (1995): "Do Infants Understand Simple Arithmetic? A Replication of Wynn (1992)", en *Cognitive Development*, 10, 253-269.

- Slaughter, V. y Heron-Delaney, M. (2011): "When do Infants Expect Hands to be Connected to a Person?", en *Journal of Experimental Child Psychology*, 108, 220-227.
- Sobel, D. M. y Sommerville, J. A. (2009): "Rationales and Children's Causal Learning from Others' Actions", en *Cognitive Development*, 24 (1), 70-79.
- Sommerville, J. A., Hildebrand, E. A. y Crane, C. C. (2008): "Experience Matters: The Impact of doing versus watching on Infants' Subsequent Perception of Tool Use Events", en *Developmental Psychology*, 44, 1249-1256.
- Spelke, E., Breinlinger, K., Macomber, J. y Jacobson, K. (1992): "Origins of Knowledge", en *Psychological Review*, 99 (4), 605-632.
- Thelen, E. y Smith, L. (2006): "Dynamic Systems Theories", en W. Damon (ed.), *Handbook of Child Psychology*, 6ª ed., Vol. 1: *Theoretical Models of Human Development*, Nueva York, John Wiley & Sons, pp. 258-312.
- Von Hofsten, C. (2007): "Action in Development", en *Developmental Science*, 10, 54-60.
- Wellman, H. M. y Gelman, S. A. (1992): "Cognitive Development: Foundational Theories of Core Domains", en *Annual Review of Psychology*, 43, 337-375.
- Woodward, A., Sommerville, J., Gerson, S., Henderson, A. y Buresh, J. (2009): "The Emergence of Intention Attribution in Infancy", en *Psychology of Learning and Motivation*, 51, 187-122.
- Xu, F. (2003): "The Development of Object Individuation in Infancy", en H. Hayne y J. W. Fagen (eds.), *Progress in Infant Research*, vol. 3, Mahwah, NJ, Erlbaum, pp. 159-192.
- y Carey, S. (1996): "Infants' Metaphysics. The Case of Numerical Identity", en *Cognitive Psychology*, 30, 111-153.