

Desarrollo cognitivo y educación

370.152
EB 894d.1
1988
C. 1

Por

Jerome S. BRUNER

Traducido por

J. M. IGOA, R. ARENALES, G. SOLANA, F. COLINA

Revisado por

J. PALACIOS Y J. M. IGOA

Bruck.

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
BIBLIOTECA

LA PERFECTIBILIDAD DE LA INTELIGENCIA*

En el presente artículo me propongo analizar el debatido problema de la perfectibilidad de la inteligencia humana. El lector me permitirá abordar esta materia a la luz de cuatro limitaciones que operan sobre la utilización de la inteligencia. La primera de ellas es la naturaleza del propio conocer, según se observa en seres humanos sanos empeñados en la tarea de adquirir conocimientos. La segunda se deriva de la evolución de la inteligencia de los primates, incluido el hombre. La tercera construcción viene impuesta por el desarrollo de la inteligencia desde la infancia hasta la perfección que el hombre puede ser capaz de alcanzar. La cuarta hace referencia a la naturaleza del conocimiento según va siendo codificado y organizado en la sociedad de los hombres cultos. Se dirá que la tarea que me propongo acometer es demasiado ambiciosa; sin embargo, no es posible plantearla de otro modo, ya que el problema que deseo analizar resultaría distorsionado si se redujera la perspectiva de análisis. Es preferible correr el riesgo de las limitaciones de un bosquejo general.

Permitaseme confesar que, al igual que cualquier estudioso del tema, no soy tan ingenuo como para suponer que lo que voy a decir sobre el alcance y la amplitud de la inteligencia humana se halla libre de consecuencias sociales, políticas y morales. Cualquiera que sea el modo de exponer el problema, los hallazgos de nuestro trabajo deben afectar, o al menos, cuestionar, de forma inevitable a nuestra idea de lo que es humanamente posible en el cultivo de la mente. El problema de la perfectibilidad de la inteligencia sigue suscitando un vivo debate. Hay que mantenerse alerta ante quienes sostienen que este debate no tiene objeto, que los resultados de la investigación científica llevan consigo implicaciones que son evidentes sin más. Muy al contrario, se trata de un debate que exige una constante renovación si no queremos que nuestro esfuerzo educativo fracase como instrumento para enriquecer la

mente humana o como pantalla que refleja los valores de la cultura. El estudio de la inteligencia humana está, pues, llamado a retrescar el debate aportando su propia valoración de lo que es posible y del coste que ello puede entrañar.

La naturaleza del conocer

Considérese, en primer término, la naturaleza de la inteligencia humana tal y como la concebimos al cabo de medio siglo de estudio, un estudio generalmente más metódico que imprevisible, pero con la virtud de proporcionar conocimientos de forma estable. En los últimos años, esta labor ha tomado giros más sorprendentes a raíz de la tentativa de establecer vínculos compatibles entre la inteligencia humana y los ordenadores puestos a su servicio.

Tal vez el rasgo más característico de la inteligencia humana sea su capacidad limitada en un momento dado para manejar información. Existe una regla que establece que disponemos de unas siete celdillas, más/menos dos, en las que el mundo exterior se traduce en experiencia. La complejidad o la confusión nos desbordan fácilmente. El manejo cognitivo de un mundo que genera estímulos mucho más deprisa de lo que somos capaces de identificarlos, se adquiere por medio de estrategias tendentes a reducir la complejidad y la confusión. Sin embargo, la reducción ha de ser selectiva, debe adecuarse a las cosas que "interesan". Algunos de los procedimientos de reducción no requieren, en apariencia, aprendizaje alguno, al igual que sucede con nuestros mecanismos de adaptación. Lo que no cambia deja de registrarse; lo que es de naturaleza estable no produce estimulación. Si se estabiliza la imagen en la retina eliminando el temblor fino, nuestro mundo visual desaparece. Hay otra clase de selectividad que refleja el rasgo intelectual más profundamente enraizado en el hombre y que depende en gran medida del aprendizaje. El hombre construye modelos de su mundo, modelos que, lejos de ser meras copias que representan los objetos que le rodean y sus contextos, le permiten trascenderlos. Aprehende el mundo de una forma que le capacita para hacer predicciones sobre sucesos venideros mediante la comparación de una parte infinitesimal de la experiencia presente con un modelo preexistente y la recuperación de lo restante a partir del modelo. Con sólo vislumbrar un contorno y un ligero movimiento, caemos en la cuenta de que "ése es el vigilante nocturno que está haciendo la ronda". Considérese, también a título de ejemplo, el caso del paciente que se queja a su médico de que padece una inexplicable disminución de la visión en un ojo. Médico y paciente comparten experiencias semejantes. Si aquel diagnóstica un escotoma, una región necrosada en la retina, se basa para ello en un proceso análogo al que sobreviene al paciente que experimenta una atenuación del campo visual, en lugar de un "agujero", toda vez que quien padece un escotoma intenta paliar los efectos del agujero extrapolando las partes restantes del estímulo sensorial. Por la propia naturaleza de la selectividad que originan estos modelos, el organismo registra cada vez con mayor eficacia aquello que espera percibir. En definitiva, asumimos que lo que esperamos percibir existe realmente, apoyándonos para ello en un mínimo de información. Tenemos pruebas bastante concluyentes de que, en tanto el entorno se adecúa a nuestras expectativas dentro de unos límites razonables, los mecanismos de alerta del cerebro se mantienen en reposo. Sin

*"The perfectibility of intellect": trabajo aparecido en *Knowledge among men*, *Smithsonian Bicentennial*, Nueva York, Simon & Schuster, 1966. Reproducido con permiso del editor. Traducido por José Manuel Igoa.

embargo, en cuanto se contrarían las expectativas, una vez que el mundo de la repentinamente de corresponder con los modelos que nos hemos formado de él (y esta falta de correspondencia debe parecerse en verdad sorprendente, pues respondemos con presteza a cualquier mínimo cambio), las alarmas se disparan y nos ponemos en estado de máxima alerta por mediación de nuestro sistema reticular. Así pues, el organismo humano no sólo se ocupa de la información que recibe, sino que va mucho más allá, lo que tiene importantes implicaciones de cara a la agilidad y fiabilidad de la inteligencia. Puede decirse que, por definición, la utilización de la inteligencia, que exige necesariamente el empleo de rutas abreviadas y el salto a las conclusiones partiendo de datos incompletos, va unido al riesgo de cometer errores. Sin embargo, la gran ventaja de nuestra especie radica no sólo en esa habilidad especial que tenemos para corregir los errores (siempre que nos veamos libres de apremios temporales), sino también en que hemos aprendido a institucionalizar unas estrategias para mantener los errores dentro de unos límites tolerables.

Los modelos o teorías del mundo que nos son tan útiles para hacer inferencias son asombrosamente genéricos y reflejan nuestra omnipresente tendencia a categorizar la realidad. William James señaló que la vida mental comienza cuando el niño es capaz de proclamar por primera vez en su vida juicios como "Mira, un guan-guan". Organizamos nuestra experiencia para representar no sólo los acontecimientos particulares que experimentamos, sino las clases de acontecimientos de las que aquéllos forman parte. No sólo procedemos de la parte al todo, sino también, e inevitablemente, de lo particular a lo general. Al menos un destacado lingüista ha defendido, no hace mucho, la idea de que esta tendencia genérica de la inteligencia humana debe ser inherente a nuestra especie, puesto que sin ella nos sería imposible dominar el complejo entramado de reglas categoriales o de sustitución que integran la sintaxis del lenguaje —de cualquier lenguaje. La tendencia a la categorización que exhibe nuestro intelecto es fundamental, en su doble función de alcanzar la economía de pensamiento necesaria para construir una representación del mundo y de efectuar una veloz corrección de los errores, puesto que crea una estructura de pensamiento que se va organizando jerárquicamente en el curso del desarrollo y de la que surgen estructuras ramificadas que facilitan la búsqueda de alternativas. Los tropiezos se presentan, como es natural, cuando aquellos elementos que, por imperativo de la acción o la comprensión deben estar juntos, resultan estar organizados en jerarquías diferentes. Esta forma de error es tan corriente en la ciencia como en la vida cotidiana.

No pretendo aseverar, como es lógico, que el hombre estructura su conocimiento del mundo tan sólo mediante las reglas categoriales de inclusión, exclusión y solapamiento, pues es evidente que también se interna en complejidades mucho mayores. Sirva de ejemplo la casi irresistible obsesión por hallar causas y efectos. Sin embargo, sí quiero subrayar que la naturaleza categorial del pensamiento es buena muestra de su sometimiento a reglas. El supuesto dieciochesco de que el conocimiento crece mediante la paulatina acumulación de asociaciones que se forman por el contacto de acontecimientos continguos en términos espaciales, temporales o cualitativos, no sirve para dar cuenta de los fenómenos de la vida mental. Hay terrenos en los que las leyes asociativas operan dentro de unos límites, como sucede en el caso de materiales extraños y carentes de significado (las sílabas sin sentido que nos mues-

tra el psicólogo, por ejemplo), pero en la mayoría de los casos, la organización es un proceso mucho más activo que tiende a imponer un orden. Así ocurre, por ejemplo, cuando elaboramos una hipótesis y la contrastamos para establecer su veracidad.

En general, la mayor parte de nuestro trabajo intelectual consiste en manipular nuestras representaciones o modelos de la realidad, más que en actuar directamente sobre el mundo. El pensamiento es, por consiguiente, una acción vicaria que permite reducir drásticamente el elevado coste de los errores. Es característico de la especie humana y de ninguna otra el poder llevar a cabo esta acción vicaria con ayuda de gran número de prótesis intelectuales, que son, por así decir, herramientas que nos proporcionan la cultura. El lenguaje es la principal de ellas, aunque existen también convenciones basadas en imágenes y diagramas, teorías, mitos y otras formas de reconocimiento y ordenación. Incluso somos capaces de emplear mecanismos para ejecutar funciones que no nos han sido dadas por la evolución, mecanismos que acercan los fenómenos a las posibilidades humanas de registro y computación; así, podemos manipular fenómenos excesivamente lentos o rápidos, pequeños o grandes, numerosos o escasos. Hoy día se inventan mecanismos para determinar si los acontecimientos que presenciamos se conforman o se desvían de lo esperado de manera comprensible. Mi colega George MILLER (1965) expresó esta idea de forma certera refiriéndose a los ordenadores: "La inteligencia mecánica", dijo, "no llegará jamás a reemplazar a la humana, pero podrá llegar a extenderla y ampliarla a base de complementarla. Con el tiempo, aprenderemos a desarrollar por medios mecánicos aquellas funciones de las que la evolución natural no nos ha dotado".

No hay modo de estimar el alcance de la inteligencia humana sin considerar los instrumentos que la cultura pone a nuestro alcance para enriquecer nuestra mente, dado el poder que ésta tiene para ser acrecentada desde fuera. La inteligencia humana no es patrimonio de cada persona, sino que es un bien comunal, en tanto en cuanto su despliegue y enriquecimiento dependen de la capacidad de cada cultura para ofrecer los instrumentos adecuados a tal efecto. Como el profesor LEVI-STRAUSS nos ha enseñado, hay un aspecto en el que la potencia de la inteligencia humana no varía en función de los medios y la tecnología que tiene a su alcance, pues el empleo de mecanismos de amplificación de los poderes de la mente requiere, como todo el mundo admite, una capacidad humana que todos compartimos, y cada sociedad la orienta y desarrolla de acuerdo con sus necesidades. Sin embargo, a mi juicio, en un sentido muy específico, la falta de medios para comprender una determinada cuestión impide la comprensión de otras cuestiones imprescindibles para alcanzar la plena condición humana con independencia de la cultura a la que se pertenezca.

Quisiera añadir un último punto. Los seres humanos cuentan con tres sistemas diferentes, parcialmente traducibles entre sí, para representar la realidad. Uno de ellos es a través de la acción. Algunas cosas las conocemos por que sabemos cómo hacerlas, por ejemplo, montar en bicicleta, hacer nudos, nadar, etc. Una segunda forma de conocer es a través de las imágenes mentales y aquellos productos de la mente que detienen la acción y la resumen en un ícono que la representa. Pese a que Napoleón dijera que un general que piensa en imágenes no tiene dotes de mando, es muy cierto que mil palabras

apenas sirven para agotar la riqueza de una sola imagen. Por último, hay una representación mediante símbolos cuya manifestación paradigmática es el lenguaje, con sus reglas para formar frases que expresan no sólo lo que existe en la experiencia, sino también, y gracias a sus poderosas técnicas combinatorias, lo que puede o no existir. Cada una de estas modalidades de representación lleva aparejadas sus propias habilidades, prótesis, virtudes y defectos, y sobre todo ello volveremos antes de concluir este capítulo.

La evolución de la inteligencia de los primates

Apenas ahora se empieza a comprender cómo evolucionó la inteligencia de los primates. Las pruebas con que hoy contamos muestran que, para que la plena evolución de la inteligencia humana haya tenido lugar, fue necesario que los primeros homínidos se hicieran bípedos y emplearan herramientas. A raíz de estas adquisiciones, se produce un determinado aumento de la capacidad craneal y del tamaño de la corteza cerebral del hombre. Sin embargo, un análisis lógico de la situación, unido a otras pruebas indirectas, viene a demostrar que el propio empleo de herramientas requiere una capacidad previa, por mínima que sea. Hace poco contemplé una película rodada en un parque natural del África oriental en la que un chimpancé emplea una calabazana humedecida con saliva para, una vez introducida en un nido de termitas, absorber los insectos a través de ella. A su lado hay un babuino observándolo. Cuando le llega el turno, el babuino destruye el nido para alimentarse. El empleo de herramientas característico de los primeros homínidos constituye, evidentemente, un programa en el que las herramientas se sustituyen por operaciones manuales, de manera semejante al carpintero que sustituye el cepillo que se ha dejado olvidado por un escoplo, un cuchillo, e incluso la hoja de un serrucho. Según las pruebas halladas, el cambio en las herramientas empleadas en el África oriental tras la primera estabilización de una herramienta de cortar no transcurrió con rapidez. Lo que seguramente fue más importante fue la gama de programas o actividades en los que se introdujo la sustitución de esa herramienta.

Dicho esto, es preciso advertir que no fue un homínido con un enorme cerebro el que creó la forma de vida técnico-social típica de los humanos, sino que fue más bien el patrón de conducta cooperativa de empleo de herramientas, el que fue modificando la morfología del hombre dando ventaja a los usuarios de herramientas sobre las criaturas de grandes mandíbulas y cerebros reducidos que dependían tan sólo de su morfología. Quisiera hacer algunas observaciones sobre la marcha acerca de la aparición de herramientas construidas conforme a un plan frente a las herramientas surgidas espontáneamente. Es en este momento de la evolución humana, que puede fecharse en un múltiplo de 10⁵ años atrás, cuando el hombre empezó a depender de una cultura y de un acervo técnico para llenar su nicho ecológico. El biólogo Peter Medawar (1963) comentaba que más o menos por esta época la evolución humana se hallaba lo bastante elaborada para merecer los calificativos de "amarckiana" y reversible, en lugar de "darwiniana" e irreversible. Esto obedece a que, en este momento, se transmite un conjunto de caracteres adquiridos que pasan de una generación a otra a través del acervo cultural de la población, lo cual sin duda va más allá de la herencia genética humana. De la

reversibilidad pueden dar fe numerosos espléndidos vestigios legados por unos descendientes con genes indistinguibles de los de sus antecesores.

No tiene sentido especular en torno a la fecha en que surgió el lenguaje. No obstante, parece probable que la capacidad que hizo posible el desarrollo del lenguaje humano, ese don de la abstracción y la creación de reglas, fuera también responsable en parte de la naturaleza programática del empleo de herramientas con sus reglas de sustitución. No es fácil adivinar el modo de reconstruir este enigma.

Otro rasgo de la evolución de la inteligencia se refiere al control de los impulsos. En la última década hemos conocido varias gigantescas revisiones de la evolución de la sexualidad de los mamíferos, partiendo de la conocida rata de laboratorio, pasando por los ubicuos monos macacos y los grandes simios, hasta llegar al hombre. La impresión que a uno le queda del examen de la transición de los mamíferos inferiores a los primates es que el control ejercido por el sistema hormonal disminuye a la par que aumenta el papel de la experiencia temprana por mediación de la corteza cerebral. Incluso antes de la aparición de los simios superiores, los homínidos y el hombre primitivo, sobrevino un aumento del control de la actividad sexual por el sistema nervioso central. Con la llegada del hombre y su capacidad simbólica, el cometido del sistema nervioso central se acentúa aún más. Lo más curioso del cambio acontecido en la sexualidad al pasar de los primates superiores al hombre es la emergencia de lo que los antropólogos denominan parentesco clasificatorio. A diferencia de la dominancia sexual y la tradición restrictiva de someterse a una jerarquía típicas de los simios superiores, la especie humana desarrolla en seguida un patrón de intercambio recíproco de hembras con grupos vecinos, intercambio utilizado en la formación de alianzas mutuas. Vamos a detenernos a estudiar el papel de este más estable y recíproco patrón de parentesco en la crianza de los individuos más jóvenes.

Los seres humanos viven una infancia más prolongada y dependiente que otros primates. La interpretación actual del origen de este fenómeno es como sigue. A medida que los homínidos fueron haciéndose bípedos y empezaron a usar sus manos para manejar herramientas, no sólo se produjo un aumento del tamaño del cerebro, sino que surgió la necesidad de un cinturón pelviano más robusto para sostener la presión de los movimientos originados por la locomoción erecta. El cinturón pelviano adquirió mayor resistencia a expensas de un progresivo estrechamiento del canal del nacimiento. Sobrevino así una paradoja de la obstetricia: disponemos de un cerebro más grande, pero a la vez el neonato tiene que atravesar un conducto más estrecho para nacer. Esta paradoja se resolvió gracias a la inmadurez cerebral del recién nacido humano, lo que, por una parte, le permitía atravesar el angosto canal y, por otra, le aseguraba una prolongada niñez durante la cual podía transmitirse los usos y habilidades de la cultura. Se pueden adelantar algunos argumentos razonables en favor de la idea de que la evolución del sistema nervioso de los primates, remontándonos a las primitivas musarañas que habitaban en los árboles, pasando luego por los lémures y los tarsos, hasta llegar a los monos, los simios superiores y, por último, el hombre, no sólo ha seguido el curso de un progresivo desarrollo de la corteza cerebral y de un aumento del tejido de los receptores de distancia, sino que ha tendido asimismo a la selección evolutiva de formas inmaduras. Esta tendencia a la neotenia, término con el

que se la conoce, es particularmente apreciable en el hombre, hasta el punto de que el cerebro humano se parece mucho más al del feto del gorila, en ciertos aspectos, que al de los grandes simios adultos. Así, por tomar uno de los índices, el cerebro humano presenta en el momento del nacimiento la cuarta parte del tamaño del cerebro del adulto; en cambio, los monos rhesus y los gibones alcanzan la máxima madurez encefálica a los seis meses. Por consiguiente, puede considerarse a la infancia humana, más dependiente y maleable, como una prolongación del período fetal de los antiguos primates.

Lo que aumenta en el caso de la especie humana no es sólo la duración y la dependencia de la infancia, sino también el grado de implicación en la educación de los más jóvenes con vistas a su adaptación a las necesidades de la vida comunitaria. Permiséme describir muy sucintamente algunas marcadas diferencias entre los patrones de aprendizaje no dirigido entre los jóvenes babuinos y los niños de una comunidad de cazadores-recolectores (los bosquimanos de la tribu !Kung) que habitan en un entorno ecológico similar. Los babuinos presentan una vida social altamente desarrollada en sus manadas, exhibiendo unos patrones de dominancia bien organizados y estables. Viven en un territorio delimitado, protegidos de los depredadores por la vigilancia conjunta de los corpulentos machos adultos. Sorprende el hecho de que el comportamiento de los jóvenes babuinos venga determinado, sobre todo, por el juego con su grupo de coetáneos, que les ofrece la oportunidad de expresar y practicar con espontaneidad componentes aislados que, en su época de madurez pasarán a organizarse en pautas de comportamiento dominante propias del macho, o maternal, características de la hembra. Estas conductas se adquirieren aparentemente sin apenas concurso de animales adultos en el juego de los jóvenes. A través de numerosos experimentos, se conocen los importantes daños que pueden producirse en el desarrollo de primates subhumanos criados en laboratorio con sólo impedir su participación en los juegos del grupo de coetáneos y en la interacción social.

Por otra parte, en las comunidades humanas de cazadores-recolectores se da una *constante* interacción entre el adulto y el niño, el adulto y el adolescente y el adolescente y el niño. Los adultos y los niños de la tribu !Kung juegan, bailan, se sientan todos juntos, participan en expediciones de caza menor y se reúnen para cantar y contar cuentos. Con bastante frecuencia, los niños intervienen en ritos presididos por adultos, ya sean secundarios, como el primer corte de pelo, o principales, como sucede cuando un muchocho da muerte por vez primera a un macho cabrío kudu y se somete al solemne y doloroso proceso de cicatrización. Pero además, los niños imitan constantemente en sus juegos los ritos de los adultos, así como el uso que éstos hacen de los utensilios, herramientas y armas. Por el contrario, los babuinos casi nunca juegan con objetos ni imitan directamente secuencias largas y significativas del comportamiento de los adultos.

Hay que advertir, no obstante, que entre los !kung casi nunca se observan episodios de "enseñanza" al margen de la situación en que la conducta que haya de ser aprendida resulte relevante. Nadie "enseña", con las connotaciones de preparación que este término tiene en nuestra cultura. No existe ninguna institución como la escuela, ni nada parecido a las clases. De hecho, entre los !kung se "dicen" muy pocas cosas. La mayor parte de lo que nosotros llamamos educación se realiza mostrando. Al término del proceso, todo

el mundo sabe casi todo lo que hay que saber sobre la forma de comportarse en la vida como hombre o como mujer.

El cambio en la educación de los niños en sociedades más complejas tiene una doble vertiente. En primer lugar, los conocimientos y habilidades acumulados por la cultura son infinitamente superiores a los de cada individuo. De aquí se deriva una técnica económica consistente en instruir a los más jóvenes, técnica que se basa casi por entero en el *relato* de fenómenos fuera de su contexto y no en mostrarlos dentro de éste. El resultado de esta "enseñanza de la cultura" puede conducir, en el peor de los casos, al rito, una fórmula carente de sentido que ha puesto a varias generaciones de detractores al borde de la desesperación. Con todo, la escuela impone unas exigencias indirectas que pueden constituir uno de los principales rasgos diferenciales frente a las prácticas indígenas. Como hemos señalado, la escuela desplaza el aprendizaje del contexto de la acción inmediata para introducirlo entre los confines de una institución. Gracias a esta extirpación, el aprendizaje se convierte en un acto en sí mismo que aparece liberado de los fines inmediatos de la acción y que dispone al aprendiz a un tipo de razonamiento que se aparta del beneficio inmediato y conduce a la reflexión. Por ende, en la escuela se nos exige que "sigamos la lección" lo que significa que tenemos que someternos a la abstracción de la lengua escrita (abstracción en la medida en que se aparta de la situación concreta a la que el lenguaje estuvo originariamente vinculado) o a la del lenguaje oral extraído del contexto de una acción simultánea. Ambos casos constituyen usos muy abstractos del lenguaje.

No es de extrañar, pues, que muchos estudios recientes arrojen importantes diferencias entre niños "primitivos" escolarizados y hermanos de estos niños que están sin escolarizar; tales diferencias se manifiestan en la percepción, la abstracción, la perspectiva temporal y muchos otros aspectos.

El desarrollo de la inteligencia

A continuación voy a describir, con toda brevedad, algunos de los principales aspectos del desarrollo intelectual según los observamos en el niño en proceso de desarrollo. Lo primero y lo más general que puede apuntarse es que el niño no progresa linealmente, sino a saltos en los que a cada rápido avance le sigue una etapa de consolidación. Los saltos en el desarrollo parecen estar organizados en torno a la emergencia de ciertas capacidades, entre las que figuran las intelectuales. Estas últimas gozan del estatuto de prerquisitos: es preciso que el niño domine una para que pueda avanzar hacia la siguiente. Muchas de ellas se orientan a dos fines: el mantenimiento de la constancia (conservación) y la superación de la instantaneidad en el registro y la respuesta. Voy a añadir un comentario a cada uno de estos dos fines.

Por conservación se entiende el reconocimiento del parentesco y la continuidad en cosas sujetas a cambios en su ubicación, su aspecto o la respuesta que evocan. Lo primero que el niño debe aprender es a distinguir que los objetos tienen una identidad invariable más allá de la que reciben por la acción que se ejecuta con ellos. Luego aprende que un objeto sigue existiendo después de su contacto visual o táctil con él, de suerte que lo que queda fuera del campo visual no tiene por qué estar fuera de la mente, y una apariencia

nueva no es un objeto distinto. Más tarde, el niño ha de emprender la gran travesía de la descentración, como la denomina Piaget (que nos ha enseñado muchas cosas acerca del desarrollo de la mente), es decir, la capacidad de representar las cosas no sólo desde un eje egocéntrico, sino desde otras perspectivas, tanto personal como geométricamente. Con el tiempo, el niño (al menos en nuestra cultura) pasa de una representación del mundo basada en la acción a otra basada casi enteramente en la apariencia de las cosas. Cuando se vierte el agua de un recipiente en otro más alto y estrecho, el niño de 4 años señala que ahora hay más agua que antes porque "llega más arriba". Posteriormente, el niño reconoce la constancia aunque se den cambios aparentes. Lo que el niño hace cuando va adquiriendo la noción de conservación es, naturalmente, construir modelos cada vez más estables del mundo, modelos cada vez más amplios y capaces de reducir la complejidad superficial del mundo a los límites de su capacidad de manejar información. A su debido tiempo, y siempre con ayuda de la cultura, el niño elabora modelos o modalidades de representación de naturaleza mucho más simbólica o lingüística. Así pues, el desarrollo de la conservación es paralelo al desarrollo de las representaciones motora, icónica y simbólica que examinábamos antes. Los estudiosos de los procesos evolutivos coinciden, en líneas generales, en el curso de este progreso, aunque los detalles y la terminología van cambiando a medida que uno se traslada de Este a Oeste desde Moscú, hacia Ginebra, luego a París, Cambridge, Boulder, hasta llegar a Berkeley.

En lo que respecta a la aparición de la instantaneidad, ilustraré el problema con el ejemplo de un niño de 5 años que decía que el recipiente más grande de dos recipientes a medio llenar estaba más lleno que el otro, para decir a continuación que también estaba más vacío, y, por último, respondiendo a una pregunta, que no podía estar al mismo tiempo más lleno y más vacío. Para él, la lógica que empleaba era coherente y no había contradicción alguna. La lógica se bastaba a sí misma en cada episodio, y no cala en la cuenta de la contradicción porque los tres episodios no se consideraban conjuntamente. El recipiente más grande estaba más lleno porque parecía tener más agua; este mismo recipiente estaba también más vacío porque parecía tener un espacio vacío más grande; un vaso no puede estar a la vez más lleno y más vacío puesto que, por usar una expresión del habla infantil, "eso es una tontería". Vemos una vez más que el desarrollo proporciona modelos que permiten al niño hallar coherencia en segmentos cada vez más amplios de experiencia, representaciones que abarcan el espacio y el tiempo, dando origen a conexiones de mayor alcance.

Salvo en el entorno artificial de la escuela, en el que predomina la transmisión verbal de conocimientos y escasea la retroalimentación orientadora, el acto de aprender proporciona a la persona en desarrollo una intensa sensación de autorrecompensa. La satisfacción de la curiosidad es sumamente gratificante para todos los primates. Lo mismo sucede con la adquisición de competencias. Pero hay, además, un hecho puramente humano, que podrá describirse como aquel misterioso proceso por el cual los seres humanos se modelan unos en otros y encuentran satisfacción en la emulación de las características de sus modelos. Estos tres procesos autorreforzantes constituyen un motor del desarrollo que tan sólo se detiene por causa de reiterados fracasos o por una incapacidad de apreciar los progresos en la ejecución de

tareas. Esto no significa, por supuesto, que lo que el niño aprende sea aquello que más amplifica sus capacidades, sino más bien lo que el ambiente le ofrece a tal efecto. En este particular es donde las innovaciones de la escuela y los maestros adquieren capital importancia.

La naturaleza del conocimiento codificado

A continuación vamos a examinar la naturaleza del conocimiento codificado, toda vez que tal conocimiento puede influir sobre nuestras ideas acerca de la perfectibilidad de la inteligencia. Sin duda, jamás ha habido en la historia una época a la vez tan esclarecedora y tan misteriosa en la investigación sobre la naturaleza del conocimiento como los últimos 50 años. Los progresos habidos en la fundamentación de la lógica y las matemáticas, la filosofía de la ciencia, la teoría del procesamiento de la información, la lingüística y la psicología han dado origen a nuevas formulaciones y conjeturas.

Tal vez el cambio más espectacular, surgido sobre todo a raíz de la revolución de la física, se haya producido en nuestra concepción de lo que es una teoría. Para Newton, la investigación era una travesía por el mar de la ignorancia en pos de las islas de la verdad. Ahora sabemos que una teoría es más que una descripción general de lo que acontece o una declaración de probabilidades acerca de lo que puede o no acontecer, por mucho que sólo pretenda eso, como se insiste en las modernas ciencias de la conducta. Una teoría entraña, explícita o implícitamente, un modelo de aquello sobre lo cual se teoriza, un conjunto de proposiciones que, tomadas en bloque, generan predicciones ocasionales acerca de los fenómenos. Armado con una teoría, el investigador es guiado hacia aquellos dominios de fenómenos que han de contar como datos, se inclina a considerar ciertos datos como más relevantes que otros. Una teoría también es una forma concisa de exponer lo que ya se conoce sin verse tiranizado por los detalles. En este sentido, constituye una forma inteligente y económica de abarcar un amplio abanico de fenómenos centrándose en unos pocos.

Al exponer sus ideas sobre la organización del pensamiento, WHITEHEAD señala en su obra *The Aims of Education*: "La humanidad se vio en posesión de ciertos conceptos acerca de la naturaleza (como, por ejemplo, el concepto de cuerpos materiales relativamente permanentes) y se dispuso a establecer leyes que ponían en relación los correspondientes perceptos en la naturaleza. Sin embargo, la formulación de leyes modificó los conceptos, en ocasiones de un modo paulatino, dotándolos de mayor precisión, y en ocasiones de forma violenta. En un principio, no se advirtió claramente este proceso, o al menos se le consideró un proceso enmarcado en unos límites muy estrechos, que no amenazaba a las ideas fundamentales. En el momento actual, la formulación de conceptos puede considerarse tan importante como la formulación de las leyes empíricas que relacionan los acontecimientos del universo tal y como los concebimos". Tal vez lo más importante de este modo de entender la teoría es la actitud que promueve hacia el uso de la mente. Hoy día, la construcción de una teoría se concibe como una forma de usar la mente o la imaginación, como un modo de apartarse de las actividades de observación e inferencia para dar forma a la naturaleza.

Por otra parte, si bien el conocimiento se ve limitado por la misma forma en que se expresa, no es menos cierto que puede manifestarse de diversas ma-

neras. Existe una continuidad entre el hecho de saber cómo funciona un balancín, el de describir el astil del balancín y el de hacer que se balancee colocando diferentes pesos en cada extremo, sabiendo que un peso de 60 gramos situado a 30 centímetros del centro del astil sería equivalente a un peso de 90 gramos situado a 20 centímetros; a un peso de 40 gramos a 45 centímetros, o de 180 gramos a 10 centímetros; conociendo, en definitiva, el concepto newtoniano de "momentos". Este isomorfismo parcial entre formas más o menos abstractas de saber, pese a tratarse de algo aparentemente obvio, presenta unas implicaciones que se pasan por alto con demasiada frecuencia.

Quisiera hacer un comentario acerca de una cuestión que preocupaba a J. Robert OPENHEIMER, a saber, la llamada "conexionalidad" del conocimiento. En el conocimiento existen tanto implisiones como explosiones. Según se han ido acumulando observaciones han ido aumentando también las formas en que se han ido integrando y conectando a través de teorías poderosas. El peligro radica, como es natural, en la posibilidad de que cada vez haya más personas que tengan acceso a los ámbitos progresivamente más amplios y más abarcativos a los que se refieren tales teorías. Sin embargo, hay motivos que nos llevan a poner en duda semejante peligro, puesto que es más que probable que las tecnologías de almacenamiento, relación y recuperación de información sobre las que se trabaja en la actualidad lleguen a modificar la textura misma de la comunidad intelectual. Aunque hoy nos pueda parecer una perspectiva poco atractiva, la idea de una sociedad de profesionales conectados a una base de datos mediante instrumentos y programas de computación capaces de recuperar información con gran rapidez sugiere la posibilidad de disponer de servidores y asistentes automáticos cuyo servicio será imprescindible a efectos de conexionalidad. Ya estamos en condiciones de idear procedimientos para hacer del conocimiento un bien menos inerte y discreto de lo que hoy es, y para que abandone su encierro en los estantes de las bibliotecas y en las páginas de las revistas especializadas. Lo que hace falta es un medio de reorganizar y remodelar incesantemente el conocimiento, de modo que pueda hacerse eco de las hipótesis y los avances teóricos que surgen de la comunidad intelectual que emplea ese conocimiento.

Las disciplinas de aprendizaje representan no sólo conocimiento codificado, sino formas de pensamiento, hábitos de la mente, supuestos implícitos, rutas abreviadas y estilos de humor que nunca llegan a manifestarse de modo explícito. La concentración de esas formas de pensamiento explica probablemente la tremenda productividad, en ideas y personas, de grupos como el del laboratorio de Cavendish, dirigido por RUTHERFORD, o el de Copernic en tiempos de Bona, por poner dos ejemplos significativos. Estas formas de pensamiento mantienen vivo el conocimiento y hacen al sujeto del mismo más sensible a la ocasión propicia y a la situación anómala. Quisiera llamar la atención sobre este asunto, pues muchos estudios sobre la historia del conocimiento ponen de manifiesto que la monotonía y la vulgarización también son características del conocimiento una vez que éste queda codificado.

El perfeccionamiento del poder del pensamiento

Hasta aquí, mis reflexiones han estado centradas en el aspecto convergente del conocimiento, prestando escasa atención a su aspecto divergente, re-

presentado por actividades como el arte, la poesía, la historia, el teatro y la metafísica. De los conceptos anteriormente expuestos se derivan varias implicaciones que son relevantes no sólo de cara a la perfectibilidad de la inteligencia humana, sino también para el propio proceso de perfeccionamiento. A modo de conclusión, voy a comentar algunas de estas implicaciones.

Al exponer mis ideas sobre la naturaleza del funcionamiento intelectual, su evolución y desarrollo, y sus productos ya codificados, he hecho gran hincapié en el papel de los modelos o teorías que los seres humanos elaboran con el fin de ordenar la diversidad de experiencias en una estructura manejable y económica. El hombre crea teorías antes de construir herramientas. Su capacidad y destreza para captar las regularidades del mundo que le rodea probablemente subyacen no sólo a su condición de constructor y usuario de herramientas, sino también a su habilidad para utilizar ese poderoso instrumento de expresión y pensamiento que es el lenguaje humano. Los mitos, el arte, los ritos y las ciencias constituyen expresiones de una tendencia firmemente arraigada a explicar y condensar, a buscar un sentido coherente a la volubilidad de la experiencia.

Muchos investigadores de este y otros países han participado activamente durante la última década en lo que ha dado en llamarse familiarmente "la revolución de la enseñanza" o el empeño de iniciar más temprano y de forma más decidida a los niños en la adquisición de los principios fundamentales de las disciplinas que son objeto de aprendizaje. No hay duda de que se trata de una auténtica revolución, al menos en un aspecto evidente, la colaboración entre quienes trabajan en los distintos frentes del conocimiento y los encargados de la educación de los jóvenes en la tarea conjunta de convertir el aprendizaje en una actividad comprensible y enriquecedora para los jóvenes. Este esfuerzo lleva aparejada una redefinición del cometido de los psicólogos y otros profesionales preocupados por el desarrollo infantil, aunque apenas ahora se empiezan a descubrir los medios a través de los cuales se puede estimular el desarrollo intelectual. Es en esta actividad donde se percibe un enfoque nuevo al problema de la perfectibilidad de la inteligencia.

Una vez que hemos comprendido que una de las principales tareas de la inteligencia es construir modelos explicativos para organizar la experiencia, el problema inmediato que se nos plantea es el de presentar los instrumentos más poderosos de adquisición del conocimiento en un formato que resulte comprensible a los jóvenes en edad de aprender. A mi juicio, el *curriculum* debe consistir en una serie de prerrequisitos de conocimientos y habilidades que han de ser adquiridos por el sujeto con el incentivo de acceder a niveles de competencia cada vez mayores a medida que se avanza. Desde esta perspectiva se entiende que para cada nueva capacidad o parcela de conocimiento propia de cada cultura, existe una forma correspondiente que se halla al alcance del entendimiento del estudiante situado en cualquier estadio de desarrollo, o, dicho de otro modo, que es posible enseñar cualquier materia a cualquier persona, sea cual fuere su edad, siempre que se haga de forma interesante y sincera. Una vez que el sujeto haya aprendido algo en la forma adecuada a su nivel de desarrollo, podrá avanzar hacia otras formas más complejas y precisas de conocimiento y de uso del conocimiento. Cabe pensar que esta forma de enseñanza sea posible en las matemáticas y en las ciencias, aunque aún estamos muy lejos de poder hacerlo a plena satisfacción. Sin

embargo, no es menos cierto que si empezamos por leer poesía sencilla, estaremos más preparados para entender formas más complejas de este género, de la misma manera que un poema nos resulta mucho más gratificante al leerlo por segunda vez.

La concepción del *curriculum* como un medio para profundizar más y mejor en un *corpus* de conocimiento sin el riesgo de adentrarnos en terrenos desconocidos lleva consigo una construcción autolimitadora, aunque no muy grave. Lo que se enseña debe formar parte de ámbitos de conocimiento lo suficientemente sólidos y profundos como para que se pueda volver sobre ellos una y otra vez.

Si deseamos trabajar de este modo, es preciso que seamos creativos. ¿Cómo presentar el conocimiento en un formato que resulte inteligible al estudiante y que despierte el interés de profundizar más en él? Recuerde el lector las tres modalidades de conocimiento características de las operaciones cognitivas humanas: la acción, la imagen y el símbolo. Una forma bastante satisfactoria de abordar la tarea es iniciar la secuencia de aprendizaje con una representación motora (como por ejemplo, aprender la física de la inercia mediante el manejo de palancas, aprender música a base de componer e interpretar melodías en una notación musical muy simplificada, etc.). De ahí se pasaría a formas intuitivas de representación basadas en imágenes, como ocurre en el caso de la geometría intuitiva o de los deportes visuales mediante los cuales la lógica formal se representa en forma de diagramas de Venn. Por último, se utilizarían formas simbólicas cada vez más abstractas para acceder a los distintos campos de aprendizaje.

Más difícil resulta inculcar pronto en el que aprende lo que de hecho es un equilibrio entre la impaciencia ante lo trivial, como remedio contra la confusión, y un espíritu abierto ante lo que pudiera ser relevante aunque no lo sea de modo inmediato. Una vez más, la experiencia de quienes han participado en la elaboración de planes de enseñanza muestra que hay que arriesgarse; de lo contrario, difícilmente se conseguirán resultados. Solemos comenzar, concretamente, procurando transmitir la forma de hacer de cada disciplina, y esto suele dar resultado. En este sentido, es como si en una clase de música empezáramos familiarizando al estudiante con la partitura más sencilla de Mozart en lugar de ponerle una escala, con el fin de que capte lo más pronto posible la esencia de la expresión musical.

Por encima de todo, lo que ha quedado claro tras diez años de experimentación en el campo de la enseñanza es la importancia de enriquecer la capacidad de pensamiento del niño a base de procurarle vías de acceso a las enriquecedoras técnicas de la cultura. La naturaleza de la escuela, en tanto que instrumento preparado para acometer esta tarea, es más que dudosa. El perfeccionamiento de la inteligencia comienza antes de lo que se pensaba y tiene lugar colectivamente desde fuera hacia dentro, aunque también se desarrolla desde dentro hacia fuera. Tal vez la tarea de presentar el conocimiento de forma que nos permita cumplir esta función sea, a fin de cuentas, el último paso en el proceso de codificación del mismo. Quizá el objetivo sea ir más allá de los conocimientos acumulados, de la investigación científica y del ejercicio de una sensibilidad disciplinada en el terreno de las artes, para volvernos en la transmisión de nuestros descubrimientos. Con toda seguridad, ninguna cultura alcanzará su máximo nivel de desarrollo a menos que sea capaz de inventar los medios adecuados para cumplir ese objetivo.

CAPÍTULO IV

CULTURA Y DESARROLLO COGNITIVO*

En las páginas que siguen, plantearemos lo que supone, desde el punto de vista intelectual, crecer en un determinado medio cultural en lugar de en otro. Se trata, como es obvio, de estudiar el antiguo problema de las relaciones entre la herencia y el ambiente, o, en el caso que nos ocupa, el problema de hasta qué punto el desarrollo intelectual depende de influencias externas o se reduce a una serie de estados sucesivos de maduración. Este problema se plantea hoy en términos cualitativos. El antiguo debate entre herencia y ambiente carece de solución posible, puesto que no existe ningún fenómeno psicológico sin un organismo biológico que lo sustente, o que pueda acontecer fuera de un determinado ambiente. Sin embargo, es posible estudiar el punto en que se cruzan en el proceso de desarrollo el sustrato biológico y el medio cultural con el objetivo más modesto de averiguar qué clases de diferencias culturales determinan diferencias intelectuales en ciertos momentos del desarrollo y de qué modo particular.

La idea de que la variación cultural lleva consigo una modificación en los modos de pensamiento no es nueva. Antes bien, es una cuestión tratada reiteradamente en la antropología (véase, por ejemplo, Boas, 1938; Mead, 1946; Whorf, 1956). Los psicólogos también se han interesado por las influencias culturales sobre el desarrollo cognitivo. No obstante, los métodos empleados rara vez han sido equiparables a la tarea que había que acometer. El enfoque más reciente y prometededor en la antropología, la etnocencia, explora de forma cualitativa las variaciones cognitivas a base de estudiar la terminología que emplean los nativos en un determinado dominio objetivamente defini-

*"Culture and Cognitive Growth", por P. M. GREENFIELD y J. S. BRUNER. Trabajo aparecido en D. Goslin (Ed.), *Handbook of Socialization Theory and Research*, copyright © de Houghton Mifflin Company, Boston, USA, 1969. Reproducido con permiso del editor.

Este artículo fue parcialmente subvencionado por una ayuda de la *Carnegie Corporation of New York*, nº B-3004, y un contrato de la *United States Office of Education*, nº 4-10-136 con el *Center for Cognitive Studies* de la Universidad de Harvard, así como por una beca posdoctoral del *Public Health Service*, nº 5-F-1-MH-15, 200-02, concedida a Patricia Marks Greenfield.
Traducción por José Manuel Igoa.