

Cognición y aprendizaje*

Lauren B. Resnick
Universidad de Pittsburgh
Allan Collins
Universidad de Northwestern

Los autores analizan las implicaciones de tres temas centrales en la teoría cognitiva: el carácter constructivo del aprendizaje, las recientes aportaciones sobre aprendizaje y el carácter distribuido de la cognición. Para cada tema, se señalan los nuevos datos aportados por la psicología cognitiva y se indican también algunos dilemas y problemas que quedan aún por resolver.

Palabras clave: aprendizaje constructivo, cambio cognitivo, cognición distribuida.

The authors analyze the implications of three central themes in cognitive theory; the constructive nature of learning, the findings of recent research into learning, and the distributed nature of cognition. For each them, new data provided by cognitive psychology are recorded, and some as yet unsolved problems are mentioned.

Key words: Constructive Learning, Cognitive Change, Distributed Cognition.

¿Qué quiere decir saber algo? ¿Cómo utilizamos lo que sabemos? ¿Cómo lo aprendemos? Las respuestas a estas preguntas –fundamentales para un campo de investigación cognitiva definido de manera amplia– influirán profundamente en la elección de los contenidos de la enseñanza, en la organización de las aulas y otros lugares de enseñanza, y en lo que se refiere a las expectativas de las ins-

* Este texto corresponde al original que con el título *Cognition and learning* se incluye en la segunda edición (1994) de la *International Encyclopedia of Education*, T. Husen and T.N. Postlethwaite (Eds.), Oxford: Pergamon Press. Reproducimos el texto traducido al castellano con la autorización de los autores y de la editorial.

Dirección de los autores: Lauren B. Resnick, Learning Research and Development Center, University of Pittsburgh, 3939 O'Hara Street, Pittsburgh, Pennsylvania, 15260. Allan Collins, Bolt Berenck and Newman, Inc, 10 Moulton Street, Cambridge, Massachusetts, 02138.

tuciones educativas. Este trabajo examina las implicaciones de tres temas fundamentales en la teoría cognitiva. Empezaremos por el *constructivismo*, un punto de amplio consenso entre los investigadores cognitivistas con profundas y aún no resueltas consecuencias para los contenidos y la metodología de la enseñanza. Seguidamente pasaremos a las concepciones recientes sobre aprendizaje y cambio cognitivo, teniendo especialmente en cuenta los siguientes puntos: cómo surgen las habilidades del aprendizaje, si es posible enseñarlas, y, en caso afirmativo, de qué manera. Finalmente, nos referiremos a la idea de que el pensamiento quizá deba entenderse no sólo como un acto individual sino como un proceso *distribuido* entre la gente y entre gente e instrumentos.

Dilemas constructivistas

Los autores que estudian la cognición generalmente están de acuerdo con el carácter *constructivo* del aprendizaje. El marco teórico varía —de Piaget (1970) a Vygotski (1978), del discurso social a la teoría de los esquemas, del procesamiento simbólico a la cognición situada— pero prácticamente todos coinciden en que las personas que aprenden son las constructoras de su propio conocimiento. Las consecuencias de la revolución constructivista para la educación son significativas. Dicho de otro modo, la enseñanza no puede ser reducida a la introducción de información en las cabezas de los alumnos. Más bien debe interpretarse como una preparación para que los estudiantes construyan su propio conocimiento.

Durante muchos años, particularmente bajo la influencia de las interpretaciones de Piaget sobre el desarrollo cognitivo, se creyó que el constructivismo significaba que no debía haber ninguna enseñanza «didáctica». En su lugar se propuso que los educadores organizaran entornos de exploración efectivos para los niños. En tales entornos, los estudiantes se inventarían o descubrirían el conocimiento por sí mismos. Ahora sabemos que preparar a los estudiantes para que construyan su propio conocimiento es un asunto mucho más complejo, lleno de retos que derivan de la naturaleza de la experiencia y del aprendizaje.

El pensamiento y el aprendizaje dependen del tipo de conocimiento

La investigación cognitiva se ha centrado intensamente en establecer la relación entre la naturaleza de la resolución de problemas y el conocimiento que la sustenta. Desde jugar al ajedrez hasta la radiología, y en cada una de las asignaturas escolares que se han investigado, hemos aprendido que los buenos pensadores y los expertos en resolver problemas tienen un gran conocimiento acerca de contenidos específicos (Glaser, 1984). Para producir un rendimiento eficaz y cualificado, los expertos apelan con más fuerza a ese conocimiento que a las capacidades cognitivas generales. Sin embargo, parece ser que los educadores no pueden fomentar un conocimiento óptimo haciendo memorizar a sus estudiantes

el conocimiento de los expertos. Este tipo de aprendizaje parece producir un conocimiento «inerte», difícilmente utilizable en situaciones complejas. Al contrario, el conocimiento experto debe ser construido por cada individuo.

Pero ahí radica el dilema, puesto que lo que la gente es capaz de construir como nuevos conocimientos depende en gran medida de lo que ya sabe. La gente necesita esquemas organizativos para entender y retener nueva información. Cuanto más ricos y más apropiados para el nuevo conocimiento sean estos esquemas, tanto más rápida y plenamente se asimilarán las nuevas ideas. La investigación en diversos ámbitos muestra que los estudiantes tienen importantes conocimientos al entrar en la escuela —aunque esos conocimientos raramente se siguen desarrollando en el medio escolar. Además, el conocimiento adquirido informalmente tanto puede interferir en el aprendizaje escolar (como en el caso de los falsos mitos científicos) como favorecerlo. La aceptación de este problema ha empezado a generar experimentación teórica sobre las formas de usar y adaptar el conocimiento por parte del estudiante. Estas investigaciones son necesariamente específicas de una determinada materia de estudio, y la forma en la que el viejo y el nuevo conocimiento se relacionan parece variar sustancialmente entre distintas materias, e incluso entre distintos conceptos específicos.

Los estudiantes expertos son constructores de conocimiento estratégico

En una competición entre el conocimiento específico y las «habilidades generales del aprendizaje», el conocimiento específico ganaría sin duda por ser el más influyente en el futuro aprendizaje. Pero los estudiantes con mayor éxito también aplican ciertas estrategias genéricas con mayor frecuencia y eficacia (por ejemplo, Chi *et al.*, 1989). Estas estrategias han sido estudiadas bajo muchas etiquetas, destacando todas la importancia del manejo consciente de los procesos de aprendizaje y pensamiento (por ejemplo, Brown *et al.*, 1983). Nuestro conocimiento de estas estrategias es muy extenso pero sabemos poco sobre las formas eficaces de enseñarlas. Los esfuerzos para enseñar directamente habilidades metacognitivas y otras estrategias de aprendizaje intencionado han resultado infructuosos. A menudo, las habilidades enseñadas no cuajan, no son aplicadas individualmente por los estudiantes, o adoptan una forma frágil que no parece favorecer otros aprendizajes —incluso cuando las nuevas estrategias se ponen en práctica siguiendo indicaciones. Se observa con frecuencia que las estrategias que se enseñan directamente a los estudiantes no suelen aplicarse espontáneamente cuando varían las condiciones de la primera práctica.

Equidad cognitiva: el problema «los ricos son cada vez más ricos»

Los que ya poseen el conocimiento y dominan aquellas estrategias de aprendizaje que más se valoran en la escuela tienen más posibilidades de bene-

ficiarse de las nuevas oportunidades de aprendizaje que la escuela ofrece. Sus conocimientos, adquiridos informalmente, sobre conceptos relevantes para las asignaturas escolares les permiten actuar con ventaja en el curriculum básico. Sus hábitos de lenguaje, capacidad de cuestionamiento y elaboración les permiten entender lo que quieren e implicarse fácilmente en lo que la escuela les pide. Mientras la investigación cognitiva se centre principalmente en los alumnos que ya poseen los conocimientos, fracasará en el intento de proporcionar una base para educar a los distintos grupos de estudiantes que hay actualmente en muchas escuelas.

Aunque tradicionalmente la psicología ha prestado atención a las diferencias *individuales* en la cognición, tener en cuenta las diferencias *culturales* es un nuevo reto para la investigación cognitiva. Existen indicios que sugieren que el conocimiento cultural y los hábitos de algunos alumnos difieren significativamente de lo que se espera de ellos en la escuela y que estas diferencias pueden limitar *de facto* su oportunidad de aprender en la escuela (LCHC, 1983). Hasta ahora, sin embargo, quienes han llevado a cabo los programas de investigación cognitiva más influyentes sobre el aprendizaje de las asignaturas escolares no han prestado atención, en general, a las diferencias de grupo y culturales en lo referente al conocimiento y al aprendizaje; mientras que los que se han concentrado en tales diferencias —a menudo procedentes de la tradición investigadora antropológica, lingüística y sociológica más que de la psicológica— no han profundizado en los contenidos del aprendizaje ni en los detalles del proceso cognitivo empleado. El resultado ha sido el surgimiento de dos tendencias de conocimiento de investigación claramente diferenciadas.

Algunos investigadores están empezando a unir estas dos tendencias, muy a menudo en el contexto de los programas de desarrollo instructor en los cuales los investigadores y los profesores, en mutua colaboración, asumen la responsabilidad de programas enteros de enseñanza y aprendizaje (p.ej., Brown y Campione, 1990). Una de las cuestiones consiste en saber cómo desarrollar hábitos de aprendizaje generales entre estudiantes que carecen de ellos al entrar en la escuela: ¿Implicando a los alumnos en los procesos metacognitivos de análisis de las tareas escolares para ver dónde podrían aplicar sus conocimientos? ¿Cambiando el entorno escolar para proporcionar una mejor oportunidad para el uso de los hábitos de aprendizaje adquiridos por los estudiantes fuera de la escuela? ¿Valorando la auto-atribución en el aprendizaje? ¿Fomentando la interacción entre formas específicas de conocimiento y estrategias de aprendizaje?

Otra aproximación ha centrado sus esfuerzos en la identificación del conocimiento que tendrían los estudiantes que no alcanzan la preparación necesaria. Están surgiendo algunas sorpresas. Por ejemplo, la investigación en el ámbito del conocimiento matemático ha demostrado que varios grupos de niños de nivel socio-económico bajo tienen prácticamente el mismo nivel de comprensión al entrar en la escuela que otros niños socialmente más favorecidos. Además, algunos experimentos educativos sugieren que, al contrario de lo expuesto en teorías anteriores según las cuales ciertos pre-requisitos debían estar en su debido lugar antes de introducir problemas más complejos, es posible superar una

preparación deficiente implicando a los niños en la solución de problemas que supongan un reto a nivel intelectual si a la vez se proporciona un «andamiaje» de ayuda (p. ej., Resnick *et al.*, 1992).

La construcción de conocimientos exige tiempo

La elaboración mental que el individuo necesita para un aprendizaje satisfactorio requiere tiempo, mucho más del que se dedica normalmente al estudio de cualquier tema en el currículum escolar. Esto significa que los esfuerzos dedicados a «cubrir» un extenso programa de conocimientos están destinados a fracasar en su intento de producir un aprendizaje significativo. En respuesta a esto, muchos pensadores destacados han estado promulgando la filosofía del «menos es más». Su idea es que, en la educación, el aprendizaje efectivo de unas cuantas ideas y conceptos importantes es más valioso que un currículum de duración extensa pero superficial. Esto ha generado un programa de investigación preocupado por la identificación de grandes conceptos generativos —aquellos que deben ser incluidos en el currículum «menor»— y por descubrir la forma de enseñarlos para que sean, de hecho, generativos. Esta investigación sobre el currículum generativo está siendo realizada, asignatura por asignatura, en la mayoría de las ocasiones en equipos de colaboración que incluyen psicólogos cognitivos y expertos en cada uno de los contenidos tratados.

Aprendizaje y cambio cognitivo

Desde aproximadamente 1960 y hasta la mitad de los años 80, la investigación cognitiva estaba dedicada principalmente a la *naturaleza* del conocimiento y de las habilidades, y sólo de forma periférica a su *adquisición*. Dicho de otro modo, la ciencia cognitiva era una ciencia del saber más que del *aprender*. Lo que se ha aprendido acerca de la naturaleza del saber y acerca de las diferencias entre expertos y novatos ha sido sumamente valioso para ayudar a describir *lo* que hay que aprender con tal de acercarse a la complejidad del pensamiento humano. Pero la investigación no demostró cómo la gente *llegaba a convertirse en experta*, y mucho menos cómo los demás podían ayudarles a hacerlo —lo cual, por supuesto, es el problema central de la educación—. Para la mayoría, los esfuerzos para enseñar conceptos difíciles de forma más clara y directa, o enseñar a los estudiantes las estrategias metacognitivas o de resolución de problemas que caracterizan el pensamiento experto, no han funcionado. Los estudiantes practicaban lo que les enseñaban pero no parecían aprender cuándo o cómo aplicar las nuevas ideas o habilidades. Por otra parte, en programas de «descubrimiento» o «exposición» relativamente desestructurados, se dio repetidamente el fenómeno de que «los ricos son cada vez más ricos»: esto es, mientras que los estudiantes inicialmente avanzados a menudo prosperaban, los más débiles no sólo no lo hacían sino que a veces incluso perdían terreno cuando se

les comparaba con los estudiantes que seguían métodos más tradicionales de práctica supervisada y memorización. Nada de esto es sorprendente desde la perspectiva constructivista. Sin embargo, ha sido desalentador descubrir que los estudios sobre conocimiento experto no trajeron consigo una idea clara de cómo alcanzar una instrucción satisfactoria.

En la segunda mitad de los 80, el interés que ya mostraban unos pocos científicos cognitivos por los procesos de aprendizaje comenzó a extenderse a otros científicos de la comunidad de investigación cognitiva. El nuevo enfoque se refiere al aprendizaje *como cambio cognitivo*. Hay poca ortodoxia en la nueva investigación cognitiva. Se han desarrollado diversos enfoques y metodologías que van desde los análisis intensos de describir de forma *microgenética* el aprendizaje conceptual hasta la investigación inspirada en el *conexionismo* sobre la evolución de las habilidades y el conocimiento, o los análisis de los límites biológicos en el cambio conceptual. Los métodos analíticos o descriptivos coexisten con los experimentos tradicionales. Se usan varios tipos de modelo formal—normativo y conexionista. Las intervenciones relativas a la instrucción juegan su papel como herramientas de investigación.

Nuevas concepciones sobre la transferencia

Aproximadamente un siglo de investigación sobre la transferencia del aprendizaje escolar al extra-escolar, o incluso entre asignaturas escolares, sólo ha aportado resultados decepcionantes. Hay pocos indicios de que lo que se aprende en una situación se «aplique» espontánea o fácilmente a otra distinta. Algunos estudios (p. ej. Nisbett *et al.*, 1987) sugieren que la consideración de la teoría thordikiana de los «elementos comunes» cuando se aplica a reglas de razonamiento de nivel superior, además de la enseñanza directa sobre cómo aplicar tales normas en situaciones aparentemente dispares, puede producir una generalización sustancial. Un enfoque alternativo recupera un concepto abandonado acerca del concepto de la transferencia *como un proceso de aprendizaje* en dominios específicos antes que como una aplicación directa de lo que ya ha sido aprendido. En estas interpretaciones (p.ej., Brown, 1990; Greeno, Smith, y Moore, 1992; Resnick, en prensa) no investigamos cómo los conocimientos o la habilidad son transportados como un «todo» de una situación a otra, sino cómo el aprendizaje y la ejecución en un medio prepara al alumno para aprender las reglas, los hábitos y los conocimientos apropiados para otra situación.

Aprendizaje intencional y hábitos de la mente

Aunque la enseñanza directa de las estrategias del aprendizaje ha tenido un éxito limitado en la práctica educativa, hay una conceptualización más amplia de las estrategias de aprendizaje que, de acuerdo con los primeros resultados experimentales, parece prometedora. Se trata de una concepción que interpreta la habilidad de aprendizaje como un grupo de hábitos—de cuestionamiento, de elabora-

ción, de dedicación deliberada al esfuerzo personal de entender y comunicarse con los demás—. En esta concepción, el énfasis no se pone tanto en las estrategias de aprendizaje específicas como en favorecer el control del aprendizaje a los estudiantes (p. ej., Bereiter & Scardamalia, 1989). Existen numerosas tradiciones investigadoras que ponen de manifiesto esta concepción: algunas teorías sobre la personalidad sugieren que el *auto-concepto* del aprendiz está en juego; la psicología social ofrece teorías elaboradas de la *atribución* a través de las cuales la gente explica el éxito y el fracaso y de ese modo dirigen sus futuras actividades; el desarrollo del niño nos dice cómo se socializará en determinados roles y conductas. Estos trabajos sugieren que los hábitos *cognitivos* y las maneras de comportarse pueden formarse de modo análogo a la forma en la que se desarrollan otros rasgos de la personalidad. Esta concepción está generando investigaciones sobre las formas de crear *entornos para el aprendizaje* que favorezcan los hábitos de elaboración mental activa y autocontrol asociados con el aprendizaje eficaz.

Cognición distribuida

La investigación cognitiva ha empezado a salir del laboratorio y a interesarse por entornos de aprendizaje más naturales. Los científicos cognitivos están empezando a estudiar el aprendizaje en todo tipo de situaciones, desde el lugar de trabajo hasta los equipos deportivos, los museos o los grupos de *scouts*. Esta investigación retoma muchos elementos de viejas tradiciones de investigación sobre factores humanos, pero es mucho más amplia en cuanto a orientación y alcance, abarcando las tradiciones etnográfica, etnometodológica y la psicología cultural. Está empezando a surgir una teoría de las situaciones cognitivas que adopta la naturaleza *distribuida* de la cognición como punto de partida (Brown *et al.*, 1989; Pea, 1992; Resnick, 1987). En estas teorías, se supone que la cognición se comparte con otros individuos así como con otras herramientas y artefactos. Esto significa que el pensamiento está situado en un contexto particular de intenciones, compañeros y herramientas.

Herramientas y artefactos como compañeros en la actividad cognitiva

Los estudios de la actuación cognitiva en situaciones de trabajo complejas muestran que el pensamiento está a la vez ampliado y limitado por las herramientas y los artefactos que comparten la carga mental con los seres humanos. En la navegación, por ejemplo, los instrumentos de medición, las tablas y los gráficos, y las herramientas informáticas especializadas integran una parte del conocimiento necesario para decidir el rumbo de un barco. Estas herramientas prolongan la inteligencia humana, permitiendo a la gente percibir y pensar de un modo que no se podría lograr sin su ayuda. Al mismo tiempo, las herramientas limitan el pensamiento, forzando actuaciones que estén en consonancia con las teorías de medición contenidas en las herramientas. No sólo las herramientas fi-

sicas sino también los convencionalismos para el razonamiento de origen cultural, como los creados en la práctica de la ciencia y en la difusión científica, funcionan para ampliar la capacidad cognitiva humana y para limitar la probabilidad de que los individuos imaginen soluciones que se salgan de las normas de una profesión.

Los compañeros sociales en la cognición

La cognición también puede estar distribuida socialmente, es decir, compartida por numerosos individuos (Levine *et al.*, 1993; Resnick *et al.*, 1991). Hay dos aspectos de la cognición distribuida socialmente que, potencialmente, son de gran relevancia para la instrucción y la enseñanza. El primero es el concepto del aprendizaje interactivo, consistente en creer que el aprendizaje es una cuestión de interiorizar procesos que inicialmente han sido practicados en interacción con otros. Esta formulación nos llega de la mano de Vygotski (1978) y de George Herbert Mead (1934). Estos autores defienden que la interacción con otros –por ejemplo, resolver un problema de matemáticas, manejar una compleja maquinaria, o leer e interpretar un texto– es la base para ser capaz finalmente de llevar a cabo estas tareas por cuenta propia. Esto sugiere que una parte crucial del trabajo del educador consiste en diseñar cuidadosamente interacciones que favorezcan la interiorización de estrategias determinadas, formas de razonamiento, y posturas conceptuales (Rogoff, 1990).

El segundo tema importante en la educación es aprender a interactuar. Fuera de la clase, se lleva a cabo mucho trabajo intelectual en interacción con otras personas. En estas situaciones –en el trabajo, en la relación cotidiana con los demás, en la familia– nuestra competencia cognitiva no se juzga sólo en función de lo que sabemos, sino también en función del tacto con el cual se usa este conocimiento en actividades compartidas con otros. Los empresarios cuentan cada vez más con las escuelas para desarrollar estas competencias cognitivas de interacción en los estudiantes. Una nueva comunidad de académicos de formaciones diversas –en ciencia cognitiva, psicología social, lingüística, antropología y sociología– está empezando a construir un *corpus* de datos y teoría sobre el discurso compartido y la cognición interactiva. Una de las características de este trabajo es la atención prestada a las variaciones culturales en el discurso y la cognición, variaciones sobre las cuales influyen tanto las organizaciones e instituciones donde las personas actúan como los hábitos de interacción personal y familiar que los individuos poseen.

REFERENCIAS

- Bereiter, C. and Scardamalia, M. (1989). Intentional learning as a goal of instruction. In: L.B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Brown, A.L. (1990). Domain-specific principles affect learning and transfer in children. *Cognitive Science*, 14, 107-133.

- Brown, A.L., Bransford, J.D., Ferrara, R.A. and Campione, J.C. (1983). Learning, remembering, and understanding. In H.H. Flavell & E.M. Markman (Eds.), *Mussen's handbook of child psychology* (4th ed.). Vol. III. New York: Wiley.
- Brown, A.L. and Campione, J.C. (1990). Communities of learning and thinking, or a context by any other name. *Contributions to Human Development*, 21, 108-126.
- Brown, J.S., Collins, A. and Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18, 32-41.
- Chi, M.T.H., Bassok, M., Lewis, M., Reimann, P. and Glaser, R. (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, 13, 145-182.
- Glaser, R. (1984). Education and thinking: The role of knowledge. *American Psychologist*, 13, 145-182.
- Greeno, J.G., Smith, D.R. and Moore, J.L. (1992). Transfer of situated learning. In D. Detterman & R. Sternberg (Eds.), *Transfer on trial*. Norwood, New Jersey: Ablex.
- Laboratory of Comparative Human Cognition (1983). Culture and cognitive development. In Kessen, W. (Ed.), *Mussen's handbook of child psychology* (4th ed.). Vol. I. New York: Wiley.
- Levine, J.M., Resnick, L.B. and Higgins, E.T. (1993). Social foundations of cognition. In L.W. Porter and M.R. Rosenzweig (Eds.), *Annual Review of Psychology*, 44, 585-612.
- Mead, G.H. (1934). *Mind, self, and society*. Chicago: University of Chicago Press.
- Nisbett, R.E., Fong, G.T., Lehman, D.R. and Cheng, P.W. (1987). Teaching reasoning. *Science*, 238, 625-631.
- Pea, R.W. (1992). Practices of distributed intelligence and designs for education. In G. Salomon (Ed.), *Distributed cognition*. New York: Cambridge University Press.
- Piaget, J. (1970). *L'épistémologie génétique* [The principles of genetic epistemology]. Paris: Presses Universitaires de France.
- Resnick, L.B. (1987). Learning in school and out. *Educational Researcher*, 16 (9), 31-20.
- Resnick, L.B. (in press). Situated rationalism: Biological and social preparation for learning. In L. Hirschfeld and S. Gelman, (Eds.), *Cultural knowledge and domain specificity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Resnick, L.B., Bill, V. and Lesgold, S. (1992). Developing thinking abilities in arithmetic class. In A. Demetriou, M. Shayer and A. Efklides (Eds.), *Neo-Piagetian theories of cognitive development: Implications and applications for education*. London: Routledge.
- Resnick, L.B., Levine, J.M. and Teasley, S.D. (Eds.) (1991). *Perspectives on socially shared cognition*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context*. New York: Oxford University Press.
- Vygotski, L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

