

Inferencia y conocimiento previo de lógica

Relaciones y dependencias

Introducción

Este trabajo es parte del desarrollado a propósito de una beca otorgada por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas¹. La investigación se propone comprobar la siguiente hipótesis: *en el razonamiento de los alumnos del ciclo inicial del nivel universitario se manifiestan tendencias y errores que obedecen a la cointervención de factores extrasubjetivos o intrasubjetivos. Entre los primeros, se considera de especial importancia la estructura lógica del problema; entre los segundos, el nivel intelectual, la modalidad de enseñanza del nivel secundario y el conocimiento previo de lógica.*

En esta oportunidad, se consideran las siguientes variables:

— *Dependiente*: el razonamiento, evaluado mediante una prueba preparada *ad hoc*.

— *Independiente*: el conocimiento previo de lógica (evaluado en cuestionario inserto en la prueba *ad hoc*, respuestas *sí - no*).

En consecuencia, la hipótesis de trabajo pertinente es la siguiente:

H: El conocimiento previo de lógica influye en el razonamiento.

Ofrecemos, pues, los resultados relacionados con las variables mencionadas.

¹ La autora agradece la constante orientación de su Director de Beca, Dr. Abelardo Pithod y de la Lic. Hilda Difabio de Anglat, codirectora, quien realizara la traducción de los tests utilizados en la elaboración de la prueba. Asimismo, a la Prof. María Virginia Rapetti, por el asesoramiento en el diseño y tratamiento estadístico del trabajo de campo. Al Sr. Decano de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Cuyo, Cont. Rodolfo Sicoli por autorizar la aplicación de los instrumentos a sus alumnos. A la Lic. Sandra Garrido, por su eficiente organización del grupo de estudiantes. A las Prof. María Clara Cardozo, Cecilia Álvarez, Viviana Castillo, Jorgelina Vallone, Fabiana Zanichelli, María E. Pozzoli, Silvia Bruce, Claudia Navarrette, Carina Santequía y Cecilia Pizuolo, por la colaboración en la administración de la prueba y al Sr. Decano de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Católica Argentina, Lic. Dennis Cardozo Biritos, por permitir la realización de la prueba piloto en esa casa de estudios y renovar nuestro entusiasmo por los estudios lógicos.

Marco teórico

Entre los estudios psicológico-cognitivos, ha aparecido un interés renovado en el aprendizaje, en virtud del reconocimiento de las deficiencias intelectuales que son denominador común en las aulas escolares, particularmente en los procesos de pensamiento de alto nivel. A fin de dar soluciones a esta observación, hoy interesa saber cómo se conoce, aprende y recuerda la información y por qué algunas personas hacen ciertas cosas mejor que otras. Y, puesto que los procesos cognoscitivos nunca operan en el vacío, el *conocimiento previo* es una de las variables centrales en estudio, también conocida como conocimiento antecedente (*background knowledge*), conocimiento experiencial, conocimiento del contenido².

Básicamente, el conocimiento previo actuaría como un *conjunto organizado e interrelacionado de esquemas mentales*, que permitiría, según Richard Anderson³:

- Interpretar la nueva información y asimilarla en las estructuras pre-existentes (el aprendizaje se produce de modo eficiente y significativo cuando el material puede ser relacionado con el conocimiento ya asimilado). Es el llamado «andamiaje ideacional»⁴.
- Focalizar la atención en lo pertinente, porque mientras más se sabe, más provecho se obtiene de las experiencias relacionadas.
- Elaborar inferencias.
- Facilitar la búsqueda ordenada en la memoria.
- Promover la síntesis y evaluación, en tanto se manejan estrategias superiores (organización, elaboración) que permiten la comprensión del material a nivel más profundo.
- La reconstrucción inferencial frente a lagunas mnémicas y reaprender un material «olvidado», esto es, ayuda a generar hipótesis sobre la información faltante.

A fin de comprender qué son los *esquemas* mentales, cuyo conjunto organizado e interrelacionado constituiría el conocimiento previo, nos remitimos a David Rumelhart, para quien «un esquema es una estructura de datos para representar conceptos genéricos almacenados en la memoria»⁵. La teoría de los esquemas puede considerarse así, como una

² Cfr. P. ALEXANDER & ALI, «Coming to Terms: How Researchers in Learning and Literacy Talk About Knowledge»: *Review of Education Research* 61 (1991) 315-343.

³ Cfr. R. ANDERSON, «Role of the Reader's Schema in Comprehension: Learning and Memory», en R. RUDDLELL, M. RUDDLELL & H. SINGER (Eds.), *Theoretical Models and Processes of Reading*, 4th ed. (Newark: International Reading Association, 1994), pp. 469-482. Véase también P. WILSON & R. ANDERSON, «What They Don't Know Will Hurt Them?: The Role of Prior Knowledge in Comprehension», en J. ORASANU (Ed.), *Reading Comprehension: From Research to Practice* (Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1986), pp. 31-48.

⁴ Cfr. D. AUSUBEL, *Psicología educativa: Un punto de vista cognitivo* (México: Trillas, 1978).

⁵ Citado por J. I. POZO, *Teorías cognitivas del aprendizaje*, 3a. ed. (Madrid: Morata, 1994), p. 136.

teoría de la representación y utilización de los conceptos almacenados en la memoria, es decir, se ocupa de un modo general de cómo se representa el conocimiento y de cómo se usa el conocimiento almacenado.

Para Wilson y Anderson, un esquema es una estructura abstracta de conocimiento. Es «estructurada» en el sentido de que indica las relaciones entre los conceptos constitutivos. Es «abstracta» en el sentido de que un esquema tiene la potencialidad de cubrir un número de textos que difieren en sus elementos particulares⁶. Estos autores recuerdan un estudio clásico de Bransford y Johnson, en el cual el lector es incapaz de comprender un texto que se refiere a objetos familiares (globos, electricidad, instrumento musical, trasmisión del sonido) y sólo lo comprende cuando se le muestra un dibujo que representa un sujeto ejecutando una canción en su guitarra para su novia que se encuentra algunos pisos más arriba mediante un micrófono suspendido en el aire por medio de globos. Luego, no es suficiente que los objetos sean concretos, imaginables y fácilmente identificables. La comprensión consiste en activar o construir un esquema que provee una explicación coherente a las relaciones entre los eventos y objetos del discurso. El *click* de la comprensión sólo ocurre cuando el lector es capaz de desarrollar un esquema que explica el mensaje total.

Una de las características de los esquemas es su posición con respecto a la distinción entre conocimiento declarativo y procedural⁷. Si bien ambos tipos de conocimientos difieren en ciertos aspectos relevantes, no por ello sería necesario postular un tipo de representación distinto para cada tipo de conocimiento. El «saber qué» y el «saber cómo»

⁶ Cfr. P. WILSON & R. ANDERSON, «What They Don't Know Will Hurt Them?: The Role of Prior Knowledge in Comprehension», cit.

⁷ El conocimiento declarativo se refiere a la estructura y metas de la tarea y a la autopercepción de las propias habilidades (por ejemplo, saber «que» el cuento suele introducir los personajes en el párrafo inicial, «que» difieren las metas de la lectura de un periódico y de un texto informativo, «que» soy un lector lento). En suma, el conocimiento declarativo incluye información proposicional sobre la existencia de características de la tarea y de habilidades personales. Incluye el tipo de información que puede ayudar a establecer las metas y a ajustar las acciones a las cambiantes condiciones de la tarea.

El conocimiento procedural incluye información sobre la ejecución de las acciones: saber «cómo» rastrear, resumir, inferir, etc. Hay un repertorio de conducta disponible para el agente en el cual seleccionar las estrategias en función de las metas (cfr. PARIS, SCOTT, LIPSON, MARJORIE and WIXSON & KAREN, «Becoming a Strategic Reader», en R. RUDELL, M. RUDELL & H. SINGER (Eds.), *Theoretical Models and Processes of Reading*, pp. 788-810). Sin embargo, según estos autores, el conocimiento declarativo y el conocimiento procedural por sí mismos no son suficientes para asegurar la conducta estratégica. Sólo enfatizan el conocimiento y las habilidades requeridas para la ejecución y no consideran las condiciones bajo las cuales seleccionar o ejecutar dichas acciones. Dado que la conducta estratégica implica intencionalidad y autocontrol, sería incompleto un análisis que ignorara las motivaciones del lector. Por lo mismo, introducen un nuevo término, *conocimiento condicional*, para capturar esta dimensión del aprendizaje para ser estratégico. El conocimiento condicional incluiría conocer «cuándo» y «por qué» aplicar las distintas acciones. Describiría las circunstancias de aplicación de los procedimientos y otorgaría razones para la ejecución de las acciones (cfr. *ibid.*, pp. 797-798).

mo» no serían sino dos usos distintos de una misma representación de conocimiento en forma de esquemas, constituidos en redes proposicionales. La naturaleza flexible de los esquemas les permite ser utilizados tanto de modo declarativo como procedural. Esto es posible porque los esquemas son, según Rumelhart, «paquetes de conocimiento en los que, además del propio conocimiento hay información sobre cómo debe usarse ese conocimiento»⁸.

En vinculación con esta problemática se encuentran además los estudios comparativos entre *expertos y novatos*, entre los que sobresalen presupuestos comunes, más allá de su especificidad temática⁹. Ellos son:

- a) La diferencia experto-novato es básicamente una diferencia de conocimientos y no de procesos cognitivos básicos o capacidades generales de procesamiento.
- b) Esa diferencia de conocimientos es tanto cuantitativa como cualitativa; esto es, los expertos no sólo saben más que los novatos, sino que tienen organizados sus conocimientos de una forma distinta.
- c) La pericia es un efecto de la práctica acumulada, esto es, del aprendizaje, desdenándose, por tanto, los factores innatos y las posibles diferencias individuales.
- d) La pericia está circunscrita a áreas específicas de conocimiento, de forma que se es experto o no con respecto a algo.

Sin embargo, al parecer, las estrategias utilizadas por unos y otros en la resolución de problemas no son indiferentes, sino que gran parte de los errores y del tiempo empleado se explicaría en función de ellas. En este sentido, se señala que los novatos realizan muchos más *metaenunciados* con respecto al propio proceso de solución¹⁰. Esto es, dedican más tiempo a pensar sobre la estrategia que deben seguir y a analizar y planificar los pasos siguientes. Por el contrario, los expertos apenas «piensan en voz alta» sobre las operaciones que deben hacer para solucionar los problemas presentados. Esto hace suponer que la conversión de una persona en un experto consiste en un proceso de *automatización* de sus conocimientos, comprendiendo estos, en consecuencia, no sólo *contenidos específicos* sino también *procedimientos* adecuados y pertinentes que facilitan y hacen más eficaz su desempeño.

Según Yates y Chandler, se produce un fenómeno interesante: a medida que el sujeto se vuelve más experto en la resolución de problemas de un área en particular, emplea menos las habilidades formales implicadas en la resolución de problemas y se vale directamente del conocimiento previo, en tanto percibe el nuevo problema como una reformulación de los ya resueltos. Este fenómeno se observó inicialmente en los jugadores de ajedrez, pero ahora se ha comprobado en áreas muy di-

⁸ Citado por J. I. POZO, *Teorías cognitivas del aprendizaje*, p. 138.

⁹ Cfr. *ibid.*, pp. 227ss.

¹⁰ Cfr. *ibid.*, p. 229.

versas: computación, física, economía, música, diagnóstico clínico e incluso en la enseñanza. En consecuencia, el aprendizaje de las habilidades para la resolución de problemas generalizables a diferentes tópicos es de valor cuando el conocimiento es mínimo, porque a nivel experto el sujeto se mueve desde estas estrategias generalizadas al desarrollo de habilidades específicas para el reconocimiento de un patrón¹¹. Una investigación en niños de quintogrado evidenció que el rendimiento en matemática se correlaciona positivamente con las estrategias específicas para la tarea propuesta (problemas de trigonometría en trabajo independiente) y negativamente con las estrategias globales: el niño de buen rendimiento emplea las primeras; el de rendimiento bajo trata de aplicar las segundas (por ejemplo, el método medios-fin) y, luego, aunque invierte más esfuerzo, retarda la adquisición del esquema apropiado de resolución. Finalmente, si bien el experto comprende rápidamente el problema, no trata de resolverlo de modo inmediato: dedica más tiempo que el inexperto a examinarlo (medir su grado de dificultad, la necesidad o no de información adicional) y se resiste a proporcionar una conclusión sencilla.

Esta discusión «habilidades específicas vs. generalizables», por otra parte, se encuentra en la base de los distintos «programas para enseñar a pensar», surgidos a modo de aplicación de los planteos teóricos llevados a cabo en el seno del Movimiento del Pensamiento Crítico¹². Concretamente: ¿debe enseñarse el pensamiento en forma separada o en relación con las disciplinas académicas? ¿En qué medida las habilidades son genéricas o específicas para un área de conocimiento?

Según Prawat¹³, los distintos enfoques que tratan de promover las habilidades de nivel superior pueden clasificarse en:

- 1) Abordaje de la «situación de aislamiento», en el cual se enseñan separadamente del área, asignatura o contenido (por ejemplo, Feuerstein).
- 2) Abordaje del «encasillamiento» o «empotrado» de las habilidades en el contexto del contenido (Ennis¹⁴), y
- 3) Abordaje de la «inmersión», que considera contraproducente dedicar demasiada atención a la enseñanza explícita de las habilidades porque éstas se desarrollan naturalmente cuando los alumnos están comprometidos en una comprensión profunda del contenido (McPeck).

¹¹ Cfr. G. YATES & M. CHANDLER, «The Cognitive Psychology of Knowledge: Basic Research Findings and Educational Implications»: *Australian Journal of Education* 35 (1991) 131-153.

¹² Cfr. H. DIFABIO, *Comprensión lectora y pensamiento crítico* (Buenos Aires: Ciafic, 1995).

¹³ R. PRAWAT, «The Value of Ideas: The Immersion Approach to the Development of Thinking»: *Educational Research* 20 (1991) 3-10.

¹⁴ Cfr. R. ENNIS, J. MILLMAN & T. TOMKO, *Cornell Critical Thinking est Level X and Level Z Manual*, 3rd ed. (Pacific Grove: Midwest Publications, 1985).

- Similarmente, Maclure y Davies establecen los siguientes grupos:
- 1) Los que adoptan un enfoque orientado hacia los «conocimientos prácticos» o método «directo». Los que favorecen este enfoque creen posible enseñar explícitamente las técnicas del pensamiento mediante actividades y ejercicios destinados a mejorar la capacidad básica de pensar, independientemente de las materias del programa escolar. De esta manera, pensar se vuelve una materia por derecho propio. De diferentes formas, el doctor Edward de Bono, quien desarrolló el método *Cognitive Research Trust* (CoRT) y el profesor Reuven Feuerstein, creador del *Instrumental Enrichment* (IE), entran en esta categoría.
 - 2) Los que prefieren un modelo de «inculcación». Este enfoque tiende a que el programa escolar existente tenga como objetivo consciente lograr una mayor eficacia de pensamiento. Se trata de diseñar estrategias que transformen la enseñanza de las disciplinas escolares habituales de tal manera que se centren en el pensamiento y fortalezcan las facultades intelectuales de los estudiantes. Dichas estrategias significan cambios radicales en la forma de presentar los materiales y en las respuestas exigidas a los estudiantes; los métodos de enseñanza intentan deliberadamente mejorar el razonamiento, la resolución de problemas y el análisis. Entre los promotores de dichas estrategias dentro del programa se pueden citar al profesor Antoine de la Garanderie, en Francia, al equipo del proyecto FACE (Formal Aims of Cognitive Education), en Finlandia y al profesor Matthew Lipman, en EEUU.
 - 3) Los que se interesan en aplicar el conocimiento cognitivo a la enseñanza del pensamiento, pero ven a éste como un subproducto de las disciplinas y pedagogías tradicionales, y siguen siendo agnósticos en lo que hace a los métodos especiales (John McPeck, de Inglaterra; Malcolm Skilbeck, de Australia).

A pesar de sus distintos enfoques, los *programas para enseñar a pensar* coinciden en la importancia otorgada al desarrollo de habilidades intelectuales, en su mayor parte de orden lógico-formal, dentro del ámbito escolar. Este énfasis va acompañado por una cuasi-identificación de las habilidades intelectuales con el pensamiento crítico, lo cual se debe a la fuerte influencia racionalista en la psicología cognitiva, a partir de la que se asume un concepto lógico-discursivo de la inteligencia. Más aún, la posterior influencia de la escuela idealista neomoderna de Frankfurt aporta una ulterior reducción, y así tenemos: el intelecto reducido a razón —instancia cartesiana— y la razón, a razón crítica —instancia kantiana—¹⁵.

¹⁵ Cfr. S. M. VÁZQUEZ, *La teoría del currículum en la actualidad* (Buenos Aires: Ciafic, 1994).

Los mencionados problemas teóricos no invalidan, sin embargo, la significatividad de la investigación educativa (pura y aplicada) de este *movimiento* para la enseñanza y evaluación de la competencia crítica. Particularmente, el debate «habilidades específicas vs. generalizables» manifiesta la necesidad de evitar una doble reducción: la definición de pensamiento crítico en *términos formalísticos* (un cuerpo de habilidades, principios y procedimientos universales que trascienden los contextos y áreas de contenido) y en *términos excesivamente relativos* (tan específico a una materia que no hay bases para considerar su impacto en los demás marcos de referencia). De allí que el problema que impulsa el pensamiento crítico como objetivo es tanto una *deficiencia de habilidades* cuanto una más general *carencia de instrucción en los dominios cognoscitivos*. En cualquier situación que requiere pensamiento crítico, es necesario evaluar tanto la forma general o validez lógica de los postulados relevantes cuanto el contenido o verdad de las premisas. Si bien McPeck está en lo cierto —el conocimiento del contenido y de las habilidades específicas por materia es el mayor desafío en el aprendizaje del pensamiento crítico, porque el pensamiento no ocurre ni puede enseñarse independientemente de las normas epistemológicas de algún dominio cognoscitivo—, habilidades como la identificación de supuestos, búsqueda de las relaciones inferenciales entre premisas y conclusión/es, identificación de falacias estándar, búsqueda de posibles explicaciones alternativas, identificación y formulación de preguntas y de criterios para juzgar posibles respuestas, son instrumentos potencialmente útiles para mejorar la transferencia¹⁶.

Por su parte, la teoría del aprendizaje propuesta por Ausubel también pondera la incidencia del conocimiento previo¹⁷. Dicha teoría, está centrada en el aprendizaje producido en un contexto educativo, es decir en el marco de una situación de interiorización o asimilación, a través de la instrucción, y se ocupa específicamente de los procesos de aprendizaje/enseñanza de los conceptos científicos a partir de los conceptos previamente formados por el niño en su vida cotidiana. Pone el acento en la organización del conocimiento en estructuras y en las reestructuraciones que se producen debido a la interacción entre las estructuras presentes en el sujeto y la nueva información, en cuyo proceso cumple un destacado papel la instrucción formalmente establecida, que debe presentar de modo organizado y explícito la nueva información para desequilibrar las estructuras existentes.

Ausubel distingue entre aprendizaje memorístico y significativo. Un aprendizaje es significativo cuando puede relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial (no *al pie de la letra*) con lo que el alumno ya sabe; en otras palabras, cuando puede incorporarse a las estructuras de co-

¹⁶ Cfr. H. DIFABIO, *Comprensión lectora y pensamiento crítico*, pp. 201-202.

¹⁷ Cfr. D. AUSUBEL, *Psicología educativa*, cit.

nocimiento que posee el sujeto, en virtud de que el nuevo material adquiere significado para el sujeto a partir de su relación con conocimientos anteriores. El aprendizaje memorístico o por repetición es, en cambio, aquél en que los contenidos están relacionados entre sí de un modo arbitrario, es decir, careciendo de todo significado para la persona que aprende.

El aprendizaje memorístico debe ir perdiendo importancia gradualmente a medida que el niño adquiere más conocimientos, pues esto facilita el establecimiento de relaciones significativas entre ellos. El aprendizaje significativo será generalmente más eficaz pues goza de las siguientes ventajas: 1) produce una retención más duradera de la información; 2) facilita nuevos aprendizajes relacionados; 3) produce cambios profundos que persisten más allá del olvido de los detalles concretos. Por el contrario, el aprendizaje memorístico solo será superior cuando la evaluación del aprendizaje requiera un recuerdo literal del original.

Ahora bien, para que se produzca un aprendizaje significativo, es preciso que tanto el material que debe aprenderse como el sujeto que debe aprenderlo cumplan ciertas condiciones:

- En cuanto al material, es necesario que no sea arbitrario, es decir, debe poseer un significado en sí mismo, organizados sus elementos en una estructura y no sólo yuxtapuestos.
- De parte de la persona, es necesaria, en primer lugar, una predisposición para este tipo de aprendizaje: puesto que comprender requiere un esfuerzo, debe tener algún motivo para esforzarse. En segundo lugar, la estructura cognitiva del alumno debe contener ideas incluseras (*subsumers*), esto es, ideas con las que pueda ser relacionado el nuevo material.

En función del tipo de relación jerárquica entre las ideas ya existentes y las nuevas, Ausubel distingue tres formas de aprendizaje por asimilación:

1. Aprendizaje subordinado: Se produce una diferenciación progresiva de conceptos ya existentes en varios conceptos de nivel inferior, ya sea por:

a) Inclusión derivativa: la nueva información a es vinculada a la idea supraordinada A y representa otro caso o extensión de A . No se cambian los atributos de criterio del concepto A , pero se reconocen nuevos ejemplos como relevantes. La nueva información subordinada se limita a ejemplificar o apoyar un concepto ya existente.

b) Inclusión correlativa: la nueva información y es vinculada a la idea X , pero es una extensión, modificación o limitación de X . Los atributos de criterio del concepto inclusero pueden ser extendidos o modificados con la nueva inclusión correlativa.

2. Aprendizaje supraordinado: Las ideas existentes son más específicas que la idea que se intenta adquirir. Las ideas establecidas a_1, a_2, a_3 se reconocen como ejemplos más específicos de la idea nueva A . La idea supraordinada A se define mediante un conjunto nuevo de atributos de criterio que abarcan las ideas subordinadas.
3. Aprendizaje combinatorio: La idea nueva A es vista en relación con las ideas existentes B, C, D , pero no es más inclusiva ni más específica que las ideas B, C y D . En este caso, se considera que la idea nueva A tiene algunos atributos de criterio en común con las ideas preexistentes, que se encuentran en su mismo nivel jerárquico.

En definitiva, en una situación de aprendizaje es necesario considerar, según Ausubel, tanto la estructura lógica de la disciplina como la estructura psicológica del alumno en esa misma área de conocimiento, e ir introduciendo progresivas diferenciaciones en las ideas del alumno, acompañadas ocasionalmente de algunas comparaciones y generalizaciones. El aprendizaje de conceptos procede fundamentalmente de lo general a lo específico, siguiendo una vía descendente similar a la propuesta por Vygotski con respecto al aprendizaje de conceptos científicos¹⁸.

Método

Se administró una prueba de razonamiento diseñada *ad hoc*, que recoge y adapta algunos ítems del Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal¹⁹; del Test de Razonamiento y Operaciones Formales (FORT)²⁰; del California Critical Thinking Skills Test (CCTST)²¹; del New Jersey Test of Reasoning Skills²²; del Cornell Critical Thinking Test²³; del Test WASI²⁴, y ejercicios de la Introducción a la lógica de Copi²⁵. Consta de

¹⁸ El lector interesado hallará una síntesis del pensamiento de Vygotski acerca de la formación de conceptos, en H. DIFABIO y M. VILLALBA DE TABLÓN, *Teorías contemporáneas del aprendizaje* (Buenos Aires: Cíafic, 1995), parte II, pp. 10ss.

¹⁹ Cfr. G. WATSON & E. GLASER, *Critical Thinking Appraisal* (San Antonio, Texas: The Psychological Corporation-Harcourt Brace Jovanovich, 1980).

²⁰ Elaborado por B. Flexer y J. Roberge, del departamento de Psicología Educacional de la Universidad de Filadelfia. La versión utilizada es una traducción y adaptación realizada por S. M. VAZQUEZ, «Rendimiento escolar, estilos cognoscitivos y pensamiento formal»: *Revista Española de Pedagogía* 48 (1990) 461-479.

²¹ Cfr. P. & M. FACIONE, *Test Manual: The California critical Thinking Skills Test (CCTST): Form A* (Millbare: The California Academic Press, 1990).

²² Cfr. V. SHIPMAN, *The New Jersey Test Of Reasoning Skills: Form B* (Princeton: Educational Testing Service, 1983).

²³ Cfr. R. ENNIS, J. MILLMAN & T. TOMKO, *Cornell Critical Thinking est Level X and Level Z Manual*, cit.

²⁴ Cfr. A. WHIMBEY & J. LOCKHEAD, *Problem Solving & Comprehension*, 5th ed. (Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1991).

²⁵ Cfr. I. M. COPI, *Introducción a la lógica*, trad. de N. Míguez, nueva ed. (Buenos Aires: Eudeba, 1995).

34 ítems, distribuidos de la siguiente manera:

— *Primera Parte:*

15 ítems miden *Razonamiento Deductivo*:

- 7 ítems miden Inferencia, es decir, exigen ponderar la mayor o menor relevancia o suficiencia del antecedente, para establecer la consecuencia.

- 5 ítems miden Razonamiento Condicional.

- 3 ítems miden Razonamiento Categórico.

— *Segunda Parte:*

13 ítems miden *Razonamiento Inductivo*:

- 4 ítems exigen la Confrontación entre nueva información y los resultados de un experimento anterior.

- 3 ítems requieren establecer Predicciones y Probabilidades.

- 6 ítems exigen Razonamiento analógico.

— *Tercera Parte:*

6 ítems, dedicados a la *Advertencia de Falacias*:

- 4 ítems para Falacias de Atingencia.

- 2 ítems para Falacias de Ambigüedad.

Puntuación: Todos los ítems puntúan 0 - 1 para las respuestas incorrectas o correctas respectivamente, excepto los ítems que requieren responder por qué —ejercicios de respuesta abierta—, que puntúan 0 - 0,5 - 1, según el grado de perfección de la misma. Para categorizar estas respuestas, hemos seguido el método de Marton, Asplund Carlsson & Halasz que consiste en emplear categorías a posteriori que surgen de las similitudes y diferencias de respuesta, en un proceso iterativo de aplicación reiterada de las categorías y sus sucesivas modificaciones²⁶. En este sentido, Wenestam aconseja la línea fenomenográfica aludida que, en función de las diferencias cualitativas, genera el «espacio de respuesta» —objetivo en sí mismo importante de la investigación— y puede efectuar inferencias sobre los procesos cognoscitivos implicados²⁷.

Por lo mismo, el total en Deducción es de 15 puntos, en Inducción 13 puntos y en Advertencia de Falacias 6 puntos, arrojando un total de 34 puntos para la prueba completa.

Como se dijo, a fin de evaluar el conocimiento previo de lógica, en la prueba se pregunta:

— ¿Ha cursado ógica anteriormente?

— ¿Asiste a algún curso de lógica en la actualidad?

La respuesta afirmativa a por lo menos una de ellas puntúa 1 y la negativa a ambas, 0.

²⁶ Cfr. F. MARTON, M. ASPLUND CARLSSON & L. HALASZ, «Differences in Understanding and the Uses of Reflexive Variation in Reading»: *British Journal of Educational Psychology* 62 (1992) 1-16.

²⁷ Cfr. C. G. WENESTAM, «A Critique of Research on Cognition and Cognitive Processes»: *British Journal of Educational Psychology* 63 (1993) 34-35.

Muestra

El instrumento se aplicó, en la ocasión que analizamos, a una muestra de 550 estudiantes que asistían a un curso preuniversitario en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Cuyo. De ellos, 251 son varones y 299, mujeres; 91 sí tienen conocimiento previo de lógica y 459, no.

Tratamiento estadístico. Con el propósito de comprobar H (el conocimiento previo de lógica influye en el razonamiento), se llevan a cabo dos procedimientos:

1) Cálculo de X^2 . Se efectúa entre el total de la prueba ad hoc, con tres niveles de ejecución —alto, medio, bajo— y el conocimiento previo. Para categorizar el rendimiento en el total de la prueba se convierten los puntajes con la práctica de sumar y restar la desviación estándar dividida por dos a la media, procedimiento empleado, entre otros, por Meng & Del²⁸ como modo de determinar un estilo intermedio en el constructo «dependencia-independencia respecto del campo» de Witkin y Goodenough²⁹. Las hipótesis de esta prueba de independencia son:

H_0 : No existe diferencia significativa entre las frecuencias esperadas y las frecuencias observadas; es decir, las variables no están asociadas.

H_1 : Existe diferencia significativa entre las frecuencias esperadas y las frecuencias observadas; es decir, las variables están asociadas.

A resultados de la estadística obtenida, *se puede rechazar la hipótesis nula por encima del nivel de confianza del 5% y afirmar, en consecuencia, que hay asociación entre el rendimiento obtenido en el total de la prueba y el conocimiento previo de lógica, a ese nivel.*

A fin de averiguar el *grado de asociación* de las variables, calculamos el coeficiente de contingencia (C). El valor resultante (0,40) es un equivalente a r y, en este caso, significa relación moderada. A modo de *investigación exploratoria* se calcula X^2 entre cada subtipo de razonamiento (deducción, inducción y reconocimiento de falacias), con sus tres niveles de ejecución —alto, medio y bajo— y el conocimiento previo de lógica.

Las hipótesis de estas pruebas de independencia son semejantes a las anteriores. El cálculo de la relación *rendimiento en deducción y conocimiento previo* permite rechazar la hipótesis nula a nivel 0,05. El coeficiente de contingencia (0,43) también indica una relación moderada. En cambio, entre las variables *conocimiento previo y desempeño en inducción o reconocimiento de falacias*, el valor de P no permite rechazar las hipótesis nulas.

²⁸ Cfr. K. MENG & P. DELL, «Field Dependence and Contextual Organizers»: *Journal of Educational Research* 84 (1991) 183-189.

²⁹ Cfr. H. WITKIN & D. GOODENOUGH, *Estilos cognitivos: Naturaleza y orígenes* (Madrid: Pirámide, 1985).

2) Cálculo de significación de diferencias entre medias³⁰. Se comparan las medias obtenidas en el total de la prueba administrada, entre el grupo con conocimiento previo de lógica ($N = 91$) y el grupo sin conocimiento previo de lógica ($N = 459$). La fórmula que se aplica arroja el cociente entre la diferencia entre las medias y el error típico de la diferencia (este cociente es llamado razón crítica o razón de significación — R_c —. Las hipótesis de esta prueba son:

H_0 : La diferencia entre las medias de ambas muestras no es estadísticamente significativa. Es decir, la diferencia verdadera entre ellas es igual a 0 y solo por azar es diferente de 0.

H_1 : La diferencia entre las medias de ambas muestras es estadísticamente significativa.

La R_c resultante en el total de la prueba administrada (2,07), permite rechazar H_0 por encima del nivel de confianza del 5% y afirmar, en consecuencia, que la diferencia entre las medias de las dos muestras es significativa a ese nivel.

A modo de *investigación exploratoria* se comparan, además, las puntuaciones medias obtenidas por ambos grupos en: razonamiento deductivo, razonamiento inductivo y reconocimiento de falacias. Las hipótesis de estas pruebas son semejantes a las anteriores. En tal sentido, la R_c obtenida en deducción (2,79), permite rechazar H_0 por encima del nivel de confianza del 1%. La R_c resultante en reconocimiento de falacias (1,81), lo permite por encima del nivel de confianza del 10%. Por el contrario, la R_c del rendimiento en inducción, no autoriza rechazar H_0 .

Conclusiones

El tratamiento estadístico de los datos, a través de los dos procedimientos empleados, nos permitió rechazar las hipótesis nulas por encima del nivel de confianza del 5% y afirmar, en consecuencia:

- 1º) Que hay asociación entre el rendimiento obtenido en el total de la prueba administrada y el conocimiento previo de Lógica;
- 2ª) Que la diferencia entre las puntuaciones medias de ambas muestras (con o sin conocimiento previo, respectivamente) es significativa.

Respecto de los resultados que se encuadran en la dimensión exploratoria de nuestra investigación —que enfoca cada sub-test independientemente de los otros—, arriesgamos la siguiente explicación: puesto que, por lo general, la enseñanza de la lógica en el nivel medio se ve reducida a temáticas concernientes a razonamientos deductivos y al reconocimiento de algunas falacias lógicas y, pocas veces, se acentúa el estudio de razonamientos inductivos (confrontación de nueva informa-

³⁰ Cfr. M. YELA, *Psicometría y estadística*. Apuntes del curso de la Escuela de Psicometría y Psicotecnia revisados por el autor (Madrid: Universidad de Madrid, 1958).

ción que pueda o no confirmar los datos previos; establecimiento de predicciones y probabilidades; detección de analogías), nos inclinamos a pensar que, en realidad, no es que el conocimiento previo en inducción no incida en el desempeño en este subtest, sino que tal conocimiento previo es insuficiente, cuando no inexistente.

Ahora bien, permítasenos hacer dos precisiones: en primer lugar, no todo conocimiento previo reúne las características de organización cuyos efectos hemos descrito a propósito del marco teórico de este trabajo. Es de experiencia docente que el «conocimiento previo», si no es sólido (significativo en palabras de Ausubel), se pierde fácilmente o interfiere en la adquisición de futuros aprendizajes. Yates & Chandler refieren tres casos en los que tal conocimiento previo produce efectos inhibitorios del nuevo aprendizaje: 1) interferencia mnémica: esta puede ser tanto retroactiva como proactiva, es decir, confusión entre dos o más situaciones de aprendizaje, hacia atrás o hacia adelante; 2) desinformación: cuando el aprendiz enfrenta el nuevo tópico con creencias falsas o conceptos equivocados, tiende a interpretar la nueva información en los términos de su error. Además, difícilmente advierte las discrepancias si no se le muestran explícitamente y, aún en este caso, suele resistirse al cambio; 3) el fenómeno «lo sé todo»: el estudiante fracasa en comprometerse con el nuevo contenido porque cree que ya lo conoce y lo aborda rápida y superficialmente³¹.

En segundo lugar, tampoco el conocimiento previo por sí mismo garantiza la transferencia. Sostener esto supondría reducir la inteligencia a memoria y olvidar, por otra parte, los componentes actitudinales que intervienen en toda situación de aprendizaje.

En relación al discutido tema «procedimientos vs. contenidos», creemos que un adecuado aprendizaje de la lógica permitiría superar ese aparente dilema, pues así como las operaciones mentales no operan en el vacío, tampoco la lógica es una técnica *pura* desconectada de la realidad. Por el contrario, es un instrumento para la razón, en su búsqueda de la verdad.

De esta manera, como *lógica menor*³², estudia las *condiciones formales* de la ciencia y *analiza* o «resuelve» el razonamiento en los principios de que depende desde el punto de vista de su *forma* o de su disposición. Enseña las reglas que es necesario seguir para que el razonamiento sea *correcto* o bien *construido*, y que la conclusión sea buena en cuanto a la *disposición* de los materiales, sea cual fuere su contenido. La

³¹ Cfr. G. YATES & M. CHANDLER, «The Cognitive Psychology of Knowledge: Basic Research Findings and Educational Implications», cit.

³² Como la lógica considera ante todo el razonamiento, tradicionalmente se la divide con relación a éste. El razonamiento consta de materia y forma. En razón de su *forma* el razonamiento es *correcto* o *incorrecto*; en razón de su *materia*, dice *verdad* o *falsedad*. En este sentido, se divide a la lógica en *lógica formal* o *lógica menor* —si bien el nombre de *lógica formal* corre el riesgo de favorecer un e-quivoco en virtud de que muchos autores modernos (a partir de Kant y Hamilton) han hecho uso de este término en un sentido completamente distinto— y *lógica material* o *lógica mayor*.

lógica mayor, en cambio, estudia las *condiciones materiales* de la ciencia, y analiza o «resuelve» el razonamiento en los principios de los que depende en cuanto a su *materia* o a su contenido. Muestra a qué condiciones deben responder los materiales del razonamiento para que se tenga una conclusión *sólida en todos los aspectos* —no solo del lado de la forma, sino también del lado de la materia—, es decir, una conclusión *verdadera y cierta*³³.

De hecho, la influencia kantiana redujo la lógica a mero formalismo. Sin embargo, todo el estudio que tradicionalmente era comprendido en la lógica mayor —desechada por Kant por sus estrechas vinculaciones con la metafísica— hoy resurge disfrazado de epistemología, ciencia respetada y en pleno auge en nuestro tiempo.

En definitiva, con nuestro trabajo, creemos haber hecho un aporte alineado entre los actuales estudios cognitivos que admiten al conocimiento previo como una poderosa variable a tener en cuenta, no sólo en la evaluación sino, sobre todo, a la hora de la enseñanza. De este modo, la transferencia de los aprendizajes puede ser favorecida por la labor del docente que hace explícitas las relaciones entre los contenidos previos y los nuevos. A tal efecto, el conocimiento de la lógica es necesario para habituar al estudiante en la captación de tales conexiones y garantizar, de esta manera, un conocimiento no solo correcto en cuanto a su estructuración sino también verdadero y cierto.

MARISA VILLALBA DE TABLÓN

Pontificia Universidad Católica Argentina
Santa María de los Buenos Aires.

³³ A tal efecto, divide los conceptos en *predicables* y *predicamentos* (cfr. J. MARITAIN, *El orden de los conceptos* [Buenos Aires: Club de Lectores, 1984], pp. 23-24). La división de los universales puede hacerse desde dos puntos de vista: el de la materia y el de la forma. Se conviene en llamar *predicamentos* a los supremos géneros que resultan de dividir los universales por la materia. Representan modos o tipos de «ser». Distribuyen las cosas tal cual son en sí mismas, independientemente de toda propiedad lógica que puedan revestir en nuestra mente. Los predicamentos o *categorías* son diez: sustancia, cantidad, cualidad, relación, acción, pasión, ubicación, posición, cuándo y hábito.

Se reserva el nombre de *predicables* a las especies o modalidades que resultan de dividir los universales por su forma. Constituyen las varias modalidades de ser universal y atribuible. Resultan de dividir las cosas o naturalezas reales, pero en cuanto están ya abstraídas y como revestidas de las propiedades de la universalidad y la predicabilidad. Y, puesto que la universalidad es el fundamento de la predicabilidad, la división surge de establecer cuáles son las diversas maneras en que se relacionan con sus inferiores esas naturalezas universales. Así, los *predicables* son cinco: género, especie, diferencia, propio y accidente común.

Los predicamentos son universales metafísicos; los predicables, universales lógicos; tanto unos como otros, resultan de la consideración de los conceptos objetivos, en sí mismos o en su relación con los inferiores, respectivamente. Cfr. A. MILLÁN PUELLES, *Fundamentos de filosofía*, 11a. ed. (Madrid: Rialp, 1981), pp. 96-113; y J. A. CASAUBON, *Nociones generales de lógica y filosofía* (Buenos Aires, Editorial Estrada, 1985), pp. 38-42.