

ANALISIS EPISTEMOLOGICO DEL MODELO DE APRENDIZAJE
ACUMULATIVO DE ROBERT GAGNE

Anibal Meza¹
Carmen Lazarte²

Se reseñan aspectos fundamentales de la psicología del aprendizaje de Robert Gagné, destacando sus bases filosóficas (positivismo y pragmatismo) y científicas (conductismo y modelo de procesamiento de la información) y luego se evalúan dichos aspectos desde una perspectiva epistemológica en términos de sus «valideces» teórica y tópica y de su eficiencia tecnológica. Se concluye que la Teoría de Gagné es ecléctica, que el nivel científico de sus contribuciones es taxonómico y que al parecer más que una teoría representa un modelo teórico.

The authors review fundamental aspects of Robert Gagné's Learning Theory, highlighting its philosophical (positivism and pragmatism) and scientific bases (behaviorism and information processing). Using an epistemological framework, these aspects are assessed in terms of its theoretical and topical validity, as well as its technical efficiency. It is concluded that Gagné's Theory is eclectic and that its scientific contribution is taxonomic. It represents a theoretical model rather than a theory.

1. Psicólogo graduado en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y como Maestro en Ciencias con Mención en Psicología en la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Ha laborado en el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo de la Educación (INIDE) y ha ejercido la docencia en las Universidades Nacional de Educación y Pontificia Universidad Católica; actualmente es Profesor Principal en la UNMSM y también en las Universidades Peruana Cayetano Heredia (en la que fue Jefe del departamento Académico de Psicología) y Ricardo Palma. Ha publicado libros sobre psicología del aprendizaje y numerosos artículos sobre asertividad, estilos cognitivos, psicología educacional y sobre investigación documental en psicología. Miembro del Comité Editorial de la *Psicología y Sociedad*, de la *Revista de psicología* (PUC), y de Editorial Caribe. Dirección: Huamachuco 704, La Perla, Callao, 4. Perú.
2. Realizó sus estudios en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos donde obtuvo su título de Psicóloga. En la misma universidad ha seguido los estudios correspondientes a la Maestría en Psicología Educativa. Se ha desempeñado como docente en la Universidad Nacional de Educación "La Cantuta" y actualmente es profesora en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Ha publicado artículos sobre problemas de aprendizaje, psicología educacional y asertividad.

El propósito de este artículo es el de evaluar los aportes de Gagné a la Psicología y a la Educación, desde una perspectiva epistemológica. Consideramos que hacer una evaluación epistemológica de este tipo es importante, más aún en la psicología porque su estatus científico está todavía construyéndose. Ello permite, entre otras cosas, distinguir conocimientos científicos de los que no lo son; sancionar una teoría como válida o no (científicamente hablando) y reflexionar acerca de conceptos e ideas que por lo general tienden a darse por sentados y aceptarse acríticamente.

Hay cambios interesantes en el quehacer epistemológico. Así, por un lado, la labor epistemológica ha dejado de ser exclusividad del filósofo y actualmente se considera que es el científico entrenado intensivamente en filosofía el indicado para hacerlo con mayores probabilidades de éxito. Por otro lado, la misma disciplina está ampliando su radio de acción hasta incluir la estética, la ética o la ontología como aspectos en el estudio de la investigación científica, además de los tradicionales aspectos lógicos, semánticos o metodológicos; y ha hecho suyo el estudio de la tecnología, en tanto se asume que dondequiera que haya búsqueda racional del conocimiento, hay filosofía y epistemología.

En psicología, se han efectuado trabajos epistemológicos sobre teorías como las de Piaget, Skinner o Vigotsky; pero no conocemos alguno sobre la teoría y tecnología de Gagné. Lo que sigue es pues un primer intento por aprehenderlo epistemológicamente.

Definiciones previas

Epistemología: Usamos la acepción trabajada por Bunge (1982). Se trata de una disciplina que estudia la investigación científica y su producto: el conocimiento científico. Una epistemología se justifica sólo si constituye un enriquecimiento de la filosofía y es útil a la ciencia. Numerosos son los aspectos que aborda: lógicos, semánticos, gnoseológicos, metodológicos, axiológicos,

éticos y estéticos, cada uno de los cuales llega a constituir una rama de la epistemología.

La *lógica de la ciencia* se encarga de investigar problemas lógicos y metalógicos relacionados a la lógica requerida por la ciencia y a la estructura lógica de las teorías científicas.

La *semántica de la ciencia* se encarga de analizar problemas relacionados a la referencia, el contenido o el grado de verdad, entre otros problemas más, de la investigación y el conocimiento científicos.

La *teoría del conocimiento científico* busca abordar problemas propios de la ciencia, en contraste a los de la técnica, la tecnología, el arte o la filosofía.

La *metodología de la ciencia* busca construir el método general de la investigación científica y pone a prueba los métodos particulares de las ciencias particulares.

La *ontología de la ciencia* analiza sobre todo los supuestos metafísicos en los que se apoya la investigación científica.

La *axiología de la ciencia* está interesada en el estudio del sistema de valores de la comunidad científica.

La *ética de la ciencia* investiga las normas morales que siguen o transgreden los investigadores científicos.

Y por último, la *estética de la ciencia* estudia los valores o cánones estéticos de la investigación científica.

Una sola observación que podemos hacer a tal clasificación es que comentarios como teoría "reaccionaria" o "revisionista" (usados por filósofos y psicólogos soviéticos), podrían tener un valor epistemológico aquí.

En la Tabla 1, se ejemplifican algunos problemas epistemológicos, que según Bunge son auténticos, originales y significativos (Ver Tabla 1).

Por último, problemas de envergadura en psicología serían ¿qué es la mente: una sustancia sui generis, un conjunto de funciones cerebrales o una metáfora?; ¿qué relación hay entre los sucesos mentales y sus indicadores fisiológicos y conductuales?; ¿qué capacidades humanas hacen posible el conocimiento?

TABLA 1
Problemas abordados por la Epistemología

1. *Problemas Lógicos*
 - ¿Qué relaciones formales (lógicas y algebraicas) hay entre dos teorías dadas?
 - ¿Qué cambios son dables esperar en una teoría científica dada si se modifica de cierta manera su lógica subyacente?
 - ¿Es verdad que la experiencia científica puede forzarnos a cambiar la lógica subyacente a una teoría fáctica? En particular ¿es cierto que la mecánica cuántica usa una lógica propia, diferente de la ordinaria?
2. *Problemas Semánticos*
 - ¿Cuál es el contenido fáctico de una teoría dada?
 - ¿En qué consiste la interpretación fáctica de una teoría matemática?
 - ¿A qué cálculo obedece el concepto de verdad aproximada?
3. *Problemas Gnoseológicos*
 - ¿Qué relación hay entre la observación de un hecho y las proposiciones que la representan?
 - ¿Qué relación hay entre los conceptos empíricos como el calor y los teóricos como el de temperatura?
 - ¿Es verdad que se impone el uso del concepto de probabilidad sólo cuando se dispone de información insuficiente?
4. *Problemas Metodológicos*
 - ¿Qué es un indicador social?
 - ¿En qué consiste la relación de confirmación incluida en las proposiciones de la forma "e confirma a h"?
 - ¿Cómo puede medirse el grado de confirmación de una hipótesis, y cómo el de una teoría (o sistema de hipótesis)?
5. *Problemas Ontológicos*
 - ¿Qué es una ley social o natural?
 - ¿Qué es una propiedad a diferencia de un atributo o predicado?
 - ¿Qué teoría del espaciotiempo es convalidada por la física actual?
6. *Problemas Axiológicos*
 - ¿Qué papel desempeña la valuación y la preferencia en la actividad científica?
 - ¿Cómo se definen los conceptos de valor cognoscitivo y de valor práctico?
 - ¿Es posible reconstruir la teoría de la decisión empleando solamente probabilidades objetivas y valores objetivos?
7. *Problemas Éticos*
 - ¿Qué relación hay entre los valores cognoscitivos de la ciencia y los valores morales?
 - ¿La ciencia es éticamente neutral?
 - ¿Cuál sería un código moral mínimo para la comunidad científica?
8. *Problemas Estéticos*
 - La investigación científica ¿tiene valores estéticos?
 - ¿Cuándo se dice de una teoría que es bella?
 - ¿En qué consiste el estilo de un investigador?

Tomado de Bunge (1982), pp. 22-23 (con modificaciones)

Teoría: Integrando los puntos de vista de Bunge (1982) y González (1991), es un conjunto trabado y conectado de proposiciones que están ordenadas por la relación de deducibilidad. Se trata de un sistema hipotético-deductivo y en consecuencia todas las fórmulas (expresiones) que contiene o son premisas o son consecuencias lógicas de las mismas.

La validez teórica es discutible porque depende de muchos factores, que oscilan desde la capacidad de la teoría para ser contrastada hasta la elegancia, la consistencia y la simplicidad de su estructura.

En Psicología hay teorías que son escasamente falsables o no falsables en absoluto, como el psicoanálisis y sus conceptos sin referentes tangibles y alguna variedad conductista, a la que no se le puede evaluar como teoría en tanto postula que no lo es; sin embargo a pesar de su escasa validez epistemológica, ellas funcionan y son útiles en la descripción o interpretación del comportamiento humano, cuando menos a pequeña escala.

Otras teorías son sencillas de falsar y la teoría que nos ocupa en este trabajo es una que está a mitad de camino.

Tecnología: Según Bunge (1982), es un cuerpo de conocimientos que cumple con las siguientes propiedades: a) es compatible con la ciencia vigente, b) es controlable por el método científico y c) sirve para controlar, transformar o crear cosas o procesos naturales o sociales.

Se expresa a través de reglas derivadas de las ciencias teóricas, que seguidas adecuadamente, permiten hacer algo con eficiencia. Hay tecnologías algorítmicas y no algorítmicas, según conduzcan o no necesariamente a la solución de problemas. Las tecnologías desarrolladas al interior de la psicología son claramente no algorítmicas en tanto el ser humano interviene en ellas desde una doble perspectiva: como objeto y sujeto a la vez, incrementándose ostensiblemente las posibilidades de error.

La tecnología comparte con la ciencia un conjunto de hipótesis sobre la naturaleza y el alcance del conocimiento, como por ejemplo, que la realidad es cognoscible o que las teorías científicas son representaciones de objetos que se suponen reales. Pero se aparta de la ciencia porque el objeto de estudio de ésta es una *cosa en sí* (existente en sí misma) y el de la tecnología, una *cosa para sí* que se puede crear, controlar o destruir. Así, el conocimiento es para la ciencia una meta que se justifica en sí misma mientras que para la tecnología es una finalidad intermedia, un instrumento para lograr una meta práctica. En la Tabla 2 se ofrece un conjunto de problemas epistemológicos relacionados a la existencia de la tecnología (tomados de Bunge, 1982).

TABLA 2

Problemas Epistemológicos relacionados con la Tecnología

1. *Problemas Gnoseológicos*

- ¿Es verdad que no hay teorías específicamente tecnológicas, p.e. en electrónica, medicina, administración?
- Si la respuesta a la pregunta anterior es negativa ¿qué caracteriza a las teorías tecnológicas a diferencia de las científicas?
- ¿En qué se diferencian las reglas tecnológicas de las leyes científicas?
- ¿Cómo podría exactificarse la noción de aproximación y cómo afecta ésta a la deducción?
- ¿En qué se fundan los pronósticos que se hacen en tecnología y en qué difiere su función del papel que desempeñan las predicciones que se hacen en la ciencia básica?
- ¿Cómo se podría exactificar el efecto que tiene el conocimiento de un pronóstico tecnológico sobre el curso de los acontecimientos?
- ¿En qué se funda la llamada evaluación de la tecnología?
- Los tecnólogos a diferencia de los científicos, sostienen a menudo que emplean el concepto subjetivo de probabilidad como grado de creencia racional ¿es cierto o confunden probabilidades subjetivas con estimaciones subjetivas (a ojo de buen cubero) de probabilidades objetivas?
- Uno de los rasgos distintivos de la persona mentalmente sana es la objetividad ¿en qué se distingue este concepto psicológico de objetividad del correspondiente concepto filosófico?
- ¿En qué consiste un indicador social, p. ej., de desarrollo o de calidad de vida, o de cohesión social?

2. *Problemas Ontológicos*

- Los artefactos ¿poseen características distintas de los objetos naturales?
- Los artefactos y los compuestos hombre-máquina ¿poseen leyes propias distintas de las que estudia la ciencia básica
- Los compuestos hombre-máquina ¿pertenecen a un nivel óntico distinto de los demás?
- ¿Puede decirse de los artefactos que son materializaciones o corporizaciones de ideas?
- ¿Cuáles son las características de los sistemas autocontrolados artificiales respecto de los naturales?
- ¿Es posible que algún día caigamos bajo el dominio de las máquinas?
- ¿Es concebible una máquina capaz de plantear y elucidar problemas originales, y de hacer tanto el bien como el mal?
- ¿Hay algo más que una mera analogía entre el buen funcionamiento de un artefacto y la salud de un organismo?
- ¿Cuáles son los supuestos ontológicos referentes a la naturaleza de la mente subyacentes a las diversas terapias psiquiátricas?
- La ciencia social aplicada y la legislación ¿tienen supuestos ontológicos acerca de la naturaleza de la persona y de la sociedad humana?

3. *Problemas Axiológicos*

- ¿Qué clase de valores maneja el tecnólogo: económicos, sociales, cognoscitivos, estéticos o morales?
- ¿Es posible agregar los diversos valores que posee un objeto tecnológico?
- ¿Qué indicadores de valores tecnológicos son más dignos: la razón beneficio/costo, el tiempo ahorrado o qué otro?
- Los valores que figuran en la teoría de la decisión y sus aplicaciones son subjetivos. ¿Sería posible y ventajoso reemplazarlos por valores objetivos, tales como el grado de satisfacción de una necesidad o en general, la medida en que ha alcanzado una finalidad?
- ¿Qué axiomas satisfaría una función de valor objetivo (a diferencia de la utilidad o valor subjetivo)?
- El tecnólogo carente de sensibilidad social, al igual que el político inescrupuloso, podrá ignorar los efectos laterales de los medios que emplea para alcanzar sus metas. ¿Sería posible y deseable evaluar los medios y no sólo los fines?
- ¿Sería posible formular reglas de decisión basadas sobre teoremas axiológicos que relacionen los valores de los fines con los valores de los medios?

Tomado de Bunge (1982), pp. 215-222, con modificaciones.

Como ya se dijo antes, el propósito aquí es evaluar epistemológicamente las contribuciones de Robert Gagné a la psicología (y a la educación), pero como una primera aproximación. Tentativamente se consideran los siguientes aspectos epistemológicos:

- A. Bases científicas y filosóficas de las contribuciones teóricas y tecnológicas de Gagné.
- B. Nivel científico de la teoría de Gagné.
- C. Validez teórica y tónica de los aportes de Gagné
- D. Eficiencia de la tecnología de Gagné.

Evaluación epistemológica de la teoría de Gagné

En líneas generales la teoría de Gagné es una teoría del aprendizaje. Para él, el desarrollo está subordinado al aprendizaje al cual define como un proceso de los efectos acumulativos de la discriminación, la generalización y la transferencia (Meza, 1979). Conocida con diversas denominaciones: unificada, ecléctica, acumulativa, la teoría del aprendizaje de Gagné puede tipificarse como una de naturaleza mediacional con componentes cibernéticos extras. Mediacional, porque considera importante el estudio de lo que hay "dentro de la cabeza del sujeto", debiendo asumir un paradigma E-O-R y manejar constructos hipotéticos. Si bien esta particularidad la diferencia de las teorías conductistas (E-R), sigue manteniendo vínculos estrechos con éstas, al seguir adheriéndose a conceptos como asociación, frecuencia de repetición, refuerzo y discriminación, por ejemplo.

La cibernética influye en la teoría de Gagné en dos sentidos: a través de su concepto de retroalimentación y a través de su modelo de procesamiento de información, basado en la analogía asumida entre la computadora y el cerebro humano. El carácter sui generis (¿no estructurado?) de la teoría de Gagné determina que ella pueda ser clasificada como asociacionista, cognitiva o evolutiva indistintamente. Asociacionista, cuando se considera la importancia que otorga a las conexiones ambientales y el manejo que hace de conceptos propios del conductismo o del neo-conductismo. Cognitiva, cuando se remarca el uso que hace del modelo de procesamiento de la información para explicar el aprendizaje de conceptos en el que el sujeto tiene un papel activo en la elaboración de su conducta (p.e. estrategia cognitiva). Y evolutiva, cuando se enfatiza su punto de vista en el sentido que hay distintos tipos de aprendizaje que varían en complejidad, sea por la situación de aprendizaje (objeto) o del nivel de desarrollo del organismo (sujeto).

Principales contribuciones teóricas de Gagne

Jerarquía del aprendizaje:

- Es definida como la ruta mínimamente adecuada para alcanzar una aptitud final. Incluye distintos tipos de aprendizaje que varían en niveles de complejidad y que están relacionados ordinalmente, unos subordinados y otros superordinados. Los subordinados son pre-requisitos para los superordinados.
- Conceptos clave: aptitud, conocimiento y transferencia.

Tipos de aprendizaje (Gagné, 1971; ver también Meza, 1979)

- 1ro. aprendizaje de reacción a una señal:* por el que el sujeto aprende a responder con un reflejo (respondiente) ante una señal o estímulo condicionado. Equivale al condicionamiento clásico de Pavlov.
- 2do. aprendizaje Estímulo-Respuesta:* el sujeto adquiere una respuesta precisa ante un estímulo discriminado. Equivale al condicionamiento operante de Skinner.
- 3ro. encadenamiento motor:* lo que se adquiere es una cadena motora formada por dos o más conexiones E-R.
- 4to. asociación verbal:* aprendizaje de cadenas verbales; sigue el mismo principio del encadenamiento motor.
- 5to. discriminación múltiple:* por el que el sujeto aprende a dar cierto número de respuestas identificatorias distintas ante otros tantos estímulos diferentes, los cuales pueden aproximarse unos a otros en su apariencia externa en mayor o menor grado.
- 6to. aprendizaje de conceptos:* por el que el individuo adquiere la capacidad de dar una respuesta común a un grupo de estímulos que pueden diferir ampliamente unos a otros en cuanto a su aspecto exterior; el aprendizaje de conceptos se organiza a partir de la generalización de estímulos.
- 7mo. aprendizaje de principios:* es el aprendizaje de cadenas de dos o más conceptos; es el aprendizaje de reglas verbales que desde un punto de vista lógico verbal llega a estructurar los juicios o las propociones.
- 8vo. aprendizaje de resolución de problemas:* por este tipo de aprendizaje dos o más principios anteriormente aprendidos se combinan ahora de forma que se produce una nueva capacidad que parece depender de un principio de orden superior; requiere el razonamiento.

Resultados del aprendizaje

- Son definidos como facultades humanas en tanto permiten que el individuo lleve a cabo ciertas actuaciones.

- conceptos clave: estrategia cognoscitiva, habilidades intelectuales
- tipos de resultados:

1ro. información verbal: se refiere a unidades de información adquiridas tales como hechos, nombres, principios. Es el medio de transmisión de conocimientos y su vehículo es la palabra.

2do. habilidades intelectuales: resultan ser habilidades que posibilitan al individuo una actuación simbólica sobre las realidad. Se pueden ordenar de acuerdo a la complejidad de las operaciones mentales que demandan: discriminaciones, conceptos, principios y solución de problemas.

3ro. estrategias cognoscitivas: son las capacidades que están organizadas internamente y que guían la propia atención, la recuperación desde la memoria y el pensamiento. Gobiernan el comportamiento cuando el sujeto se enfrenta al medio ambiente y tiene que ver con las formas, procedimientos o los estilos de respuestas para dar solución a los problemas. Las estrategias cognitivas son difíciles de evaluar en la medida que gran parte de ellas tienen que ver con la forma de reaccionar específicamente y de manera individual por parte de cada sujeto.

4to. actitudes: resultan ser un estado interno adquirido que influye sobre la elección del curso de acción personal hacia alguna clase de eventos, cosas o personas. En ocasiones se asocian a los valores. Las actitudes a su vez tienen componentes cognitivos, afectivos y ejecutivos, afectando fuertemente las actuaciones humanas.

5to. habilidades motrices: son habilidades que intervienen en las actividades motoras organizadas y conducen a la actuación óptima.

Condiciones del aprendizaje

Son identificadas como aquellos factores que facilitan (u obstaculizan) el proceso de aprendizaje. Pueden ser internos o externos. Se reseñarán algunas condiciones para algunos resultados del aprendizaje:

La adquisición, recordación y generalización de las *habilidades intelectuales* presentan las condiciones de aprendizaje que se señalan a continuación. Para la adquisición de habilidades intelectuales el instructor debe arreglar los eventos externos para poder recuperar de la memoria a largo plazo las habilidades simples que habrán de combinarse ; y debe proporcionar indicaciones de secuencia de modo que la combinación de habilidades consiga el orden apropiado.

Para la recordación de habilidades hay necesidad de brindar indicaciones en forma verbal que faciliten su recuperación; otra forma de facilitarla es efectuando repasos espaciados.

Como la generalización involucra a la transferencia ésta debe facilitarse haciendo que el aprendiz justifique la aplicación de la habilidad a una diversidad de situaciones en contextos variados de un problema.

Respecto de las *estrategias cognoscitivas* los procedimientos de adquisición de las mismas combinan generalmente la presentación de descripciones verbales de la estrategia en la resolución de una variedad de problemas como la generación de gran cantidad de ideas, o la evaluación de la importancia de las ideas en cuanto a los hechos; y también proporcionan numerosas oportunidades de práctica en situaciones variadas. La retroalimentación de dichas estrategias debe indicar la naturaleza y proporción de originalidad e ingenio en la solución a la que llegó el aprendiz.

De otro lado algunas condiciones que pueden señalarse para la adquisición de *actitudes* son las siguientes: recordar al aprendiz las experiencias de triunfo que siguieron a una elección en particular; y proveer de oportunidades para la observación de modelos humanos “respetables” o “prestigiosos” que son retroalimentados por sus elecciones exitosas.

Por último, las *habilidades motrices* pueden adquirirse más adecuadamente si: las subrutinas que gobiernan las actividades motrices se ven facilitadas por ciertas orientaciones verbales; si se favorece una práctica continuada que ayude a retroalimentar el movimiento muscular y si se comunica al aprendiz cuán cerca de la realización motriz propuesta se encuentra, no bastando entonces que se le diga simplemente que lo está haciendo bien.

Fases del aprendizaje (y procesos psicológicos asociados)

Fases del aprendizaje

Motivación
comprensión
adquisición
retención
recordación
generalización
desempeño
retroalimentación

Proceso psicológico

Expectativa
Percepción/atención selectiva
cifrado
acumulación en la memoria
recuperación
transferencia
respuesta
afirmación

La *motivación* dinamiza la actuación del aprendiz respecto de la búsqueda de una meta. Ella genera una *expectativa* que supone anticiparse a la recompensa.

La *comprensión* de un acto de aprendizaje requiere prestar **atención** y estar en capacidad de organizar un proceso de *percepción selectiva* que registra información previamente identificada y discriminada.

Un acto de *adquisición* por aprendizaje requiere que alguna información ingrese a la memoria de corto plazo para ingresar posteriormente a la memoria de largo plazo. Aquí se produce el “incidente esencial del aprendizaje” para lo cual la información debe haberse *cifrado* o *codificado* previamente. Cuando la información aprendida alcanza a ingresar al almacén de la memoria de largo plazo se produce la *retención*; ésta implica una *acumulación en la memoria* de los datos codificados del caso.

A través de la *recordación* la información acumulada se vuelve accesible; recordar lo aprendido implica haberlo *recuperado* antes del almacén de la memoria.

La *generalización* permite que lo aprendido pueda ampliarse en su aplicación a situaciones o contextos distintos al original. Está vinculada a la *transferencia* de aprendizaje.

La fase de *desempeño* tiene lugar luego que el generador de respuesta ha organizado las conductas del aprendiz que una vez ejecutadas posibilitarán saber si hubo o no aprendizaje. El desempeño o la performance entonces se expresa a través de *respuestas*.

La *retroalimentación* por último ocurre inmediatamente después de la performance del aprendiz y a través de ella éste percibe si alcanzó o no el objetivo de aprendizaje y por lo tanto *confirmando* o no las expectativas iniciales, cerrándose de este modo el “circuito del aprendizaje”.

Un comentario a esta correlación entre fase de aprendizaje y proceso psicológico asociado es que parece ser arbitrario. Es difícil ubicar una constante, un principio que guíe tal ordenamiento y relación; a veces, parece ser que el proceso psicológico “permite” la fase; otras, que la “facilita”; y otras más que la “hacen observable”.

Modelo de procesamiento de información

El aprendizaje es visto por Gagné como un conjunto de acciones cuya función es transformar o procesar la información que ingresa al sistema humano de una manera análoga al funcionamiento de la computadora.

Bases científicas y filosóficas de la teoría de Gagné

Hasta fines del siglo pasado, la psicología era vista como parte de la filosofía. Una vez independizada de ésta, las diversas escuelas filosóficas han seguido influyendo sobre ella y le han sugerido cómo encarar problemas antiguos como el de la naturaleza de la psique y sus relaciones con el cuerpo; o más moderno, como el del nexo entre distintos niveles de observación de los fenómenos psicológicos. Así, desde una perspectiva ontológica el idealismo, el materialismo o el positivismo; y desde una perspectiva gnoseológica, el empirismo y el racionalismo, sirven como fuente de inspiración para la psicología.

De otro lado la psicología ha hecho recientemente sus pininos como ciencia (un siglo tan sólo) y otras ciencias o aspectos de ellas la aventajan en tanto están definidos sus objetos de estudio así como los métodos de investigación que garantizan la obtención de conocimientos válidos y confiables; y poseen un cúmulo de leyes que les otorgan un estatus científico superior.

La biología, la fisiología, la física y la matemática han prestado a la psicología enfoques, conceptos y métodos que cuando menos provisionalmente la ayudan a avanzar. Y más recientemente, la teoría general de sistemas y la teoría de la información son productos científicos que están a la base de muchos análisis e interpretaciones psicológicas.

Por último, a pesar que la psicología es una ciencia joven, existen conocimientos propios que son asumidos completa o parcialmente por las teorías psicológicas actuales.

Si se tratara de poner en relación las contribuciones teóricas de Gagné con las bases filosóficas y científicas que las sustentan, encontraríamos que las contribuciones son las nociones de “jerarquía del aprendizaje”, “resultados del aprendizaje”, “condiciones del aprendizaje”, “fases del aprendizaje” y “modelos del procesamiento de información en el aprendizaje” y que a ellas corresponden las siguientes bases filosóficas: empirismo, asociacionismo, pragmatismo y que las bases científicas están representadas por las teorías E - R y E - O - R, los resultados de investigaciones en el aprendizaje y los aportes de la cibernética y la teoría de la información.

Gnoseológicamente, encontramos que las contribuciones teóricas de Gagné son de corte *empirista* básicamente. Para el empirismo la experiencia es la fuente principal del conocimiento y tiene como características el sostener que todo conocimiento deriva de la experiencia sensible; que las ideas complejas se construyen a partir de un tronco de ideas simples; que las ideas o elementos

mentales están conectados por asociación de experiencias que se dan próximas en el tiempo, el espacio o la topografía (asociacionismo); y que para explicar la mente, no hay que recurrir a componentes misteriosos sino que está perfectamente estructurada y discernible, tal como una máquina construída de piezas simples.

Cuando alude al aprendizaje, el empirismo se refiere a dos mecanismos: representaciones internas, en la memoria, de ideas simples, que se originan de la *copia* de las impresiones sensoriales en el almacén de la memoria; e ideas complejas, que se originan de conectar o asociar en la memoria ideas simples.

Ontológicamente ahora, al empirismo suavizado de Gagné, no calcado del empirismo prototipo recién esbozado, le corresponde el *positivismo*. El positivismo se atiene a los “hechos positivos”, aquellos dados por la experiencia, directamente observables, abiertos a la inspección pública, verificables; sólo que su positivismo ya no asume un modelo tipo caja negra al abordar las conductas y los aprendizajes; sino que asume la existencia de hechos o procesos en un segundo nivel observacional (indirectamente observables) aunque sin darles todavía un papel protagónico o buscarles referentes en el sistema nervioso. Su hombre será entonces más bien pasivo (recordar la analogía organismo-computadora).

El *pragmatismo* se caracteriza por considerar que una teoría es válida fundamentalmente si sus consecuencias prácticas se ajustan a lo esperado, planeado o requerido; sin importar mucho la adecuación entre el pensamiento y la realidad. Efectivamente, a algunos aportes de Gagné no se les pueden identificar sus referentes teóricos y parecen obedecer a una actividad intuitiva animada por la búsqueda de resultados que funcionen y que sirvan de una vez en la práctica concreta.

Con respecto a las influencias derivadas de la ciencia, aparte de las teorías del aprendizaje que la preceden, se vale de resultados de la investigación manejados al parecer en bruto y sin elaborar; y las ubicuas cibernética y teoría de la información, consideradas por algunos como teorías omnicomprendivas y por tanto triviales, tienen aquí su cuota de participación.

Nivel científico de la teoría de Gagné

Piscoya (1987) habla de la necesidad de distinguir el conocimiento científico en niveles que varían significativamente respecto de su rigor, exactitud o profundidad. El conocimiento científico no es hoy en día un todo homogéneo sino antes bien, un todo dentro del cual pueden identificarse variantes.

Piscocya se refiere a tres niveles de conocimiento científico: taxonómico, de relaciones de funcionalidad y teórico. El nivel taxonómico se caracteriza por elaborar agrupaciones de los objetos de un campo de estudio. Desde el punto de vista lógico, expresa una primera organización del conocimiento de un sector de la realidad. En este nivel, la comparación juega un rol preponderante pues toda clasificación o agrupación solamente es posible si se comparan los objetos para ubicarlos en el lugar que les corresponde dentro de la taxonomía; se logra así un catálogo de objetos.

La limitación de este primer nivel es que en él no se precisan las relaciones internas que pueden establecerse entre los objetos clasificados de manera que no se pueden hacer inferencias o razonamientos capaces de explicar o predecir acontecimientos dentro del campo estudiado.

El nivel de relaciones de funcionalidad se caracteriza por el establecimiento de relaciones constantes entre ciertos fenómenos del sector de la realidad que se estudia, sobre la base de la introducción de unidades de medida. Aquí, la medición significa un afinamiento de la operación de comparar, propia del nivel anterior. Este nivel nos permite la construcción de inferencias confiables porque las relaciones constantes entre fenómenos expresadas por una función matemática nos facultan a calcular el valor de ciertas magnitudes a partir del conocimiento de otras que se nos dan como datos.

Los conocimientos pertenecientes a este nivel son ya leyes científicas pero ellas aparecen en la forma de proposiciones independientes sin que se establezca una relación lógica de deducibilidad entre las mismas.

El nivel teórico está constituido por leyes científicas organizadas lógicamente, según relaciones de deducibilidad. Este nivel de organización comporta una sistematización y una unificación de los conocimientos científicos referentes a un determinado sector de la realidad pues de la ley fundamental o del conjunto de leyes fundamentales descubiertos se pueden deducir lógicamente las demás leyes. Las leyes fundamentales cumplen el rol de premisas primitivas y se les llama axiomas; mientras que las leyes deducidas lógicamente cumplen el rol de teoremas.

Aquí, se está frente a una teoría científica, que puede ser definida como un sistema hipotético deductivo. Hipotético, porque los axiomas son postulados y no demostrados o probados; y deductivo, porque las proposiciones que forman el cuerpo de la teoría se deducen por mecanismos estrictamente lógicos desde los axiomas.

En la actualidad se considera que las teorías científicas más interesantes y prometedoras son aquellas en las que subsiste al menos una proposición (teorema) que no se puede demostrar, y esto es perfectamente posible a partir del teorema de Godel.

Una mirada panorámica a las contribuciones teóricas de Gagné nos muestra un cúmulo de conocimientos desunido y desorganizado, a pesar de los esfuerzos de Gagné por lograr alguna integración de conocimientos.

En general, las contribuciones teóricas de Gagné se encuentran en un nivel taxonómico aún cuando además de ordenar, distinguir y agrupar diversos fenómenos de aprendizaje, el autor pretende señalar algunas relaciones internas entre ellos, llámese de secuencialidad, subordinación, superordinación o transferabilidad.

El armazón que presentan tales contribuciones se asemejan en mayor medida a la de un Modelo Teórico, que se refiere a representaciones de la realidad cuyas suposiciones y propiedades son menos completas y menos complejas que las teorías propiamente dichas. El Modelo es útil en tanto no exista teoría que explique los datos que interesan al investigador; integrado a un marco teórico, tiene el mérito de sugerir investigaciones empíricas.

Validez teórica y tópica de los aportes de Gagné

Validez general de la Teoría de Gagné: ¿Cuál es la credibilidad y la posibilidad de aceptación de tal teoría desde el punto de vista epistemológico?

Algunos requisitos que debe cumplir son los siguientes (Bar Hillel, 1983):

- a) *Consistencia externa*, que se refiere a su compatibilidad con el cuerpo de datos, las hipótesis y las teorías ya corroboradas. Debe respetar la lógica y las matemáticas, no dejándolas intactas sino utilizándolas. No debe entrar en conflicto abierto con la tradición porque no habría forma de someterla a comprobación convirtiéndose en una teoría pseudocientífica.
- b) *Contrastabilidad*, que demanda que los predicados puedan ser escrutables, abiertas al análisis crítico de la comunidad científica. No se requiere observabilidad directa sino escrutabilidad, para lo cual puede valerse de la medida o del experimento, por ejemplo. Debe apostar acerca de la ocurrencia de uno u otros acontecimientos y tiene que hacerlo con audacia y precisión.
- c) *Poder explicativo*, en el sentido de ser capaz de explicar la mayor parte del dominio que trata de cubrir.

- d) *Poder predictivo*, acompañado de exactitud y originalidad.
- e) *Consistencia o no-contradicción*, que se prueba a través del metateorema que dice que una teoría T es consistente sí y sólo si tiene un modelo.
- f) *Independencia*, en el sentido que los axiomas deben ser independientes mutuamente.
- g) *Compleitud*, que queda satisfecha sí y sólo si toda la fórmula expresada en lenguaje de T resulta demostrable o refutable en T.
- h) *Decibilidad*, que ocurre cuando existe en una teoría T algún procedimiento de decisión, esto es, algún método que permita decidir si una fórmula dada expresada en el lenguaje de T es o no un miembro de T.

Respecto de los cuatro primeros requisitos, muy resumidamente diremos que la teoría de Gagné:

- tiene buena consistencia externa, por cuanto el conjunto de sus conocimientos respeta los parámetros científicos de la época. No olvidemos que Gagné recoge aportes de la ciencia psicológica normal y busca integrarlos.
- En tanto teoría E-O-R, debe tratar con eventos no observables directamente y en consecuencia debe manejar dos clases de términos: *teóricos*, representados por los constructos hipotéticos; y *observacionales* que expresan propiedades concretas de los anteriores vía las definiciones operacionales.

Así, respecto de la contrastabilidad, por un lado encontramos constructos teóricos como *estrategia cognoscitiva*, cuya definición operacional aparentemente no es convincente: capacidades internamente organizadas de las cuales hace uso el estudiante para guiar su propia atención, aprendizaje, recordación y pensamiento.

Por otro lado, encontramos constructos teóricos como *transferencia* cuya definición operacional permite investigarlo y probarlo.

Por último, cuando intenta recoger conceptos de tradición no-asociacionista, incurre en reduccionismo al considerar que los términos observacionales pueden reemplazar a los teóricos. Tal el caso de la definición observacional de *conservación de cantidades líquidas*: juzgar igualdades y desigualdades del volumen de líquidos en recipientes rectangulares (ver Meza, 1979).

Su poder explicativo es bajo pues el nivel científico predominante de la teoría es taxonómico, como ya se dijo anteriormente. En consecuencia su poder predictivo es bajo.

Con relación a los cuatro últimos requisitos, muy tentativamente se puede postular que la teoría de Gagné es de alguna manera consistente al adecuarse

a modelos conocidos y probados; está incompleta y es indecible; determinar la independencia de los axiomas, está sujeto a un análisis posterior.

Validez tópica en la teoría de Gagné. González (1991) nos dice que en independencia de la validez de la teoría en sí, hay una validez *tópica*, representada por aquellos conocimientos científicos que por el grado de verdad que poseen o por la capacidad heurística de éstos van acumulándose, formando parte del saber científico en psicología del aprendizaje. ¿Cuáles serían esos conocimientos en la teoría de Gagné?

Podemos mencionar los conceptos y nociones de:

- Transferencia, muy usado en la investigación psicológica; con todo, la evidencia que según los textos de psicología del aprendizaje existe, habría que revisarla para sancionar su credibilidad y popularidad.
- Transferencia horizontal, entendible en un contexto de un aprendizaje incremental, continuo y acumulativo como lo postula Gagné; la transferencia sería de aptitudes antes que de conocimientos.
- Estrategia cognoscitiva, no propiamente por su validez actual sino por su validez posible. Su poder heurístico es alto y su valor práctico parece ser elevado.

Señalemos de paso, el problema crítico en la teoría de Gagné de *transferencia vertical*, que se revela incompatible con una concepción jerárquica del aprendizaje, basada en pre-requisitos. Pues si la transferencia se da a más de un nivel de aprendizaje (v.g. de aprendizaje de conceptos al de solución de problemas), se contradiría la idea de un aprendizaje acumulativo.

Otro problema que advertimos es que no se llega a probar con relación a una situación de aprendizaje jerárquicamente ordenada, si lo que adquirimos y transferimos son aptitudes antes que conocimientos; ¿siempre estamos aprendiendo aptitudes, ellas son tan numerosas como situaciones se den?; ¿cuándo adquirimos conocimientos y cuándo estos podrán eventualmente convertirse en aptitudes?

Ni tampoco se puede concluir si para Gagné la tecnología educativa (sobre la cual nos referimos brevemente abajo) es una necesidad o algo prescindible porque sean los que fueran los arreglos de aprendizaje (acertados o defectuosos), Gagné postula que el aprendiz (sobre todo el maduro) los reordenará internamente como que la noción de jerarquía de aprendizaje es también una aptitud internalizada.

Y por último, no está claro si su noción de aptitud como aquello que “puede hacer” el sujeto está más ligado a una capacidad determinada por diferencias

individuales, que condiciona definitivamente y de modo omnipresente los aprendizajes que hará; o a una habilidad básica para aprender externamente condicionada; y si la aptitud se limita a sus resultados de aprendizaje exceptuando la información verbal (¿es esto equivalente al conocimiento?) expresados en habilidades o estrategias o el avance de la psicología debería llevarnos a identificar otros más.

Eficiencia de la tecnología de Gagné

A Gagné se le visualiza también como tecnólogo, más aún como tecnólogo educativo. Sus contribuciones en el campo del diseño y desarrollo de la instrucción son muy difundidas.

Junto con Briggs y otros, desarrolla tecnologías que buscan el logro de aprendizajes óptimos, incluyendo dentro de sus prescripciones conceptos teóricos revisados anteriormente: jerarquía de aprendizaje, resultados de aprendizaje, etc. Así, ante el asunto de elegir medios didácticos, prescriben las siguientes etapas en el procedimiento (Briggs y Gagné, 1973):

- establecer objetivos de conducta para el curso
- identificar el tipo de aprendizaje que encierra cada objetivo
- proyectar un “programa de medios” para cada objetivo.
- preparar un resumen de las opciones de medios destinados a un grupo de los objetivos
- determinar los medios que deben componer la instrucción
- establecer las especificaciones que al elaborar los medios didácticos deben respetar los diversos productores

¿Cómo evaluar estas prescripciones? No a través de su grado de verdad, sino de su eficiencia. Contamos en la actualidad con escasos indicadores de la eficiencia de la tecnología de Gagné, no porque no la posea necesariamente sino porque desconocemos si existen trabajos de investigación que la evalúen. La difusión casi masiva de su tecnología en el Perú no significa que en verdad esté funcionando y una encuesta sobre ella se hace necesaria.

Por último, cabe resaltar que a la tecnología de Gagné le subyace un enfoque de sistemas. El cual considera que las partes aisladas raramente pueden proporcionar información adecuada acerca de las funciones que pueden o deben ser cumplidas por cada componente del sistema. De manera que ellas deben estructurarse y actuar conjuntamente para alcanzar un propósito.

Dos son las vertientes que alcanzamos a advertir:

- 1) una derivada de los esfuerzos desplegados para mejorar el sistema de ataque en la II Guerra Mundial. Emparentada psicológicamente con la teoría de la Gestalt, recalca que tres son sus aspectos que actúan coordinadamente: finalidad, proceso y contenido.
- 2) la otra, ligada a la enseñanza programada de Skinner y a los aportes de Mager al proceso de instrucción. El dice que no es suficiente analizar simplemente la conducta deseada de los estudiantes y darles pequeños refuerzos, sino que debería saber qué es lo que ellos quieren antes de la enseñanza. Al parecer Gagné se inclina en mayor medida a esta segunda vertiente.

Conclusiones

1. La teoría de Gagné es de difícil ubicación dentro del contexto de las teorías del aprendizaje, siendo el rótulo “ecléctico” tal vez el más indicado.
2. Las contribuciones teóricas de Gagné tienden a ser gnoseológicamente empiristas y ontológicamente positivistas.
3. El nivel científico de las contribuciones teóricas de Gagné es básicamente taxonómico.
4. La teoría de Gagné presenta buena consistencia externa pero su capacidad de contrastabilidad es incierta y posee escaso poder explicativo y predictivo.
5. Al parecer estaríamos frente a un Modelo Teórico antes que a una Teoría propiamente dicha.
6. Algunas contribuciones que parecen contar con validez tópica son: transferencia, jerarquía de aprendizaje, condición de aprendizaje y estrategias cognitivas.
7. Si bien la tecnología de Gagné es considerada como apropiada para sociedades en subdesarrollo, ella parece no “funcionar” en nuestro medio. Con todo se requiere aún de mayor investigación para evaluar su efectividad.

Referencias

- Bar-Hillel, Y.; Bunge, M. et al. (1983). *El pensamiento científico*. Madrid: Ed. Tecnos.
- Briggs, L., Gagné, R. et al. (1973). *Los medios de la instrucción*. Buenos Aires: Ed. Guadalupe.
- Bunge, M. (1982). *Epistemología*. La Habana.: Ed. Ciencias Sociales.
- Gagné, R. (1968). Learning Hierarchies. *Educational Psychologist*, APA, 6(1): 1-9.

- Gagné, R. (1971). *Las condiciones del aprendizaje*. Madrid: Aguilar.
- Gagné, R. y Briggs, L. (1976). *La planificación de la enseñanza, sus principios*. México: Trillas.
- González, R. (1991). *Temas de psicología cognitiva*. Lima: CEDEIS.
- Meza, A. (1979). *Psicología del aprendizaje cognoscitivo. Hallazgos empíricos en los enfoques de Piaget y Gagné*. Lima: NUCICC.
- Piscoya, L. (1987). *Investigación científica y educacional. Un enfoque epistemológico*. Lima: Amaru.