

ESTRATEGIAS PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO-CONSTRUCTIVISTA

*Strategies for a significant-constructivist
learning*

*Des stratégies pour un apprentissage
significatif-constructiviste*

Juan LARA GUERRERO

*Universidad de Granada. Departamento de Didáctica y Organización Escolar.
Campus Universitario de Ceuta, C/. El Greco, 10; 51002 Ceuta*

BIBLID [0212 - 5374 (1997) 15; 29-50]

Ref. Bibl. LARA GUERRERO, Juan. Estrategias para un aprendizaje significativo-constructivista. *Enseñanza*, 1997, 15, 29-50

RESUMEN: Los docentes suelen preocuparse casi exclusivamente del qué y cómo enseñar; pero, generalmente, suelen desentenderse del aprendizaje de los alumnos al considerar que es competencia y responsabilidad de ellos. Hoy se pide un enfoque alternativo, en el cual se preste atención también al proceso de aprendizaje, porque es tan importante *lo que se aprende* como *el modo* en que se aprende. Se trata de orientarlos en el proceso de aprendizaje (cómo aprender) para que sean capaces de aprender por sí mismo («aprender a aprender» y «aprender a pensar»).

La necesidad de estrategias de aprendizaje se evidencia cada vez más, en la misma medida en que se deben abandonar los aprendizajes reproductivos y conseguir aprendizajes significativos. En el modelo constructivista el profesor es mediador del aprendizaje en dos sentidos: en primer lugar, guiando y estructurando el aprendizaje de común acuerdo con el alumno y, en segundo lugar, construyéndole y ofreciéndole un material significativo. Nosotros hemos traído aquí los mapas conceptuales y los diagramas V. Con la utilización de estos dos instrumentos, el profesor no sólo presta atención al *qué aprender* (contenido), sino también al *cómo*

aprender (proceso); porque, si dirige a sus alumnos en el *cómo han de aprender*, auxiliados de estas herramientas, les llevará progresivamente a la consecución de algo tan deseado por todos como es el «aprender a aprender».

SUMMARY: Teachers usually worry almost exclusively about what and how to teach; but, generally, they usually ignore learning from the students when considering that it is their responsibility. Nowadays an alternative focus is requested, in which we pay attention to the learning process, because it is so important what students memorize as well as the way in which they memorize. We must try to guide them in the learning process (how to learn) so that they will be able to learn for themselves («to learn how to learn» and «to learn how to think»). It is evident the necessity of learning strategies, in the same way repetitive learning should be abandoned to get significant (meaningful) learning. In a constructivist pattern the teacher is mediator of learning in two senses: in the first place, guiding and structuring learning of common agreement with the student and, in the second place, building him and offering him significant (meaningful) material. We have brought the conceptual maps and V diagrams. With the use of these two instruments, the teacher doesn't only pay attention to what to learn (content), but also to how to learn (process); because, if he/she directs their students how they should learn, aided by these tools, they will be taken to the attainment of something so wanted as it is «learning how to learn.»

RESUME: Les enseignants ont l'habitude de s'en préoccuper presque exclusivement du quoi et comment enseigner; mais, généralement, ils se désintéressent de l'apprentissage des élèves quand ils considèrent que c'est de la compétence et responsabilité à eux. Aujourd'hui on se demande un point de vue alternatif, dans lequel on fait attention aussi au processus de l'apprentissage, parce que c'est aussi important ce qu'on apprend. Il s'agit de les orienter au processus de l'apprentissage (comment apprendre?) pour qu'ils soient capables d'apprendre par soi même, (apprendre pour apprendre) et (apprendre à penser).

La nécessité des stratégies d'apprentissage se rendent évident chaque fois bien plus, à la même mesure dans laquelle on doit quitter les apprentissages reproductifs et réussir des apprentissages significatifs. Dans le modèle «constructiviste» le professeur c'est un médiateur de l'apprentissage dans deux directions: d'abord, conduisant et donnant une structure à l'apprentissage d'accord avec l'élève, et, un second lieu, en le construisant et le proposant un matériel significatif. Nous avons apporté ici les cartes conceptuelles et les diagrammes V. Avec l'utilisation de ces deux instruments, le professeur non seulement fait attention à quoi apprendre (contenu) sinon aussi, au «comment apprendre» (processus); parce que, s'il dirige à ses élèves dans le «comment ils doivent apprendre», munis des outils, les emmènera progressivement à la réussite.

1. EL PROBLEMA DIDÁCTICO: AYUDAR A LOS ALUMNOS A APRENDER

Los docentes suelen preocuparse casi exclusivamente del qué enseñar; porque generalmente, tienen por costumbre desentenderse del aprendizaje de los alumnos al considerar que es competencia y responsabilidad de ellos. Esta falsa cre-

encia ha hecho que su esfuerzo no se haya repartido equilibradamente entre la enseñanza de contenidos y el mejor modo de adquirirlos por los alumnos (enseñar cómo aprender).

Esta situación se traduce en una falta de calidad de la enseñanza, una insatisfacción de los profesores y una crítica de la sociedad al bajo rendimiento de los sistemas educativos. En España se plasmó en las «77 medidas» del M.E.C. para mejorar la calidad de la enseñanza y en Francia la comisión Meirieu, que está trabajando en la reforma del bachillerato en ese país, propone (principio 37) «reducir las horas de clase y aumentar las de estudio dirigido. Los profesores han de renunciar a las llamadas 'clases magistrales' para participar en 'permanencias de ayuda individualizada'. Un 20 % de su horario ha de consistir en eso, en estar al servicio de los alumnos» (Diario El País, 5-5-1998).

Para corroborar lo que estamos manteniendo nos apoyaremos, en Weinstein y Mayer (1986: 315) que distinguen dos tipos de objetivos en la actividad escolar:

1. Objetivos que se refieren a los productos de enseñanza-aprendizaje, centrados en lo que los alumnos deben saber, como resultado de su aprendizaje, en términos de enseñanza, *qué aprender* (contenido de aprendizaje)

2. Objetivos que se refieren a los procesos de aprendizaje, centrados en las técnicas y estrategias que los alumnos pueden usar para llevar a cabo su aprendizaje, *cómo aprender* (proceso de aprendizaje).

Parece ser que los docentes se centran sólo en el primer objetivo (qué enseñar, para conseguir el qué aprender) porque, influenciados por las teorías conductistas, entienden la enseñanza como transmisión de conocimientos y el aprendizaje como adquisición de respuestas. La explicación que se nos ocurre para que los profesores se encuentren aferrados todavía a estas teorías, aparte de que este tipo de enseñanza se convierte en una rutina cómoda, es que se enfrentan en la actualidad a extensos programas y numerosas presiones sobre su tiempo. Esta situación ha forzado a Novak (1985) a decir que muchas prácticas educativas entorpecen más que facilitan el aprendizaje de los alumnos, debido a que el modelo de instrucción más frecuente en escuelas y universidades justifica y recompensa el aprendizaje repetitivo.

Ahora bien, es evidente que, hasta ahora, el aprendizaje en las escuelas no ha sido tan eficaz como pudiera porque no se ha prestado la debida atención al segundo de los objetivos que propone Weinstein y Mayer y, por este motivo, la desilusión en el sistema escolar es frecuente, pero la escuela sirve para aprender. El papel del profesor consiste en ayudar a realizar este aprendizaje. Hoy se pide un enfoque alternativo, en el cual se preste atención al proceso de aprendizaje junto con el contenido del aprendizaje. Mediante la enseñanza adecuada de estrategias se ha demostrado que existe un potencial para una mejor comprensión y control del proceso de aprendizaje y que existe la posibilidad de efectuar cambios en los métodos de enseñanza que pueden estimular un aprendizaje más autónomo y eficaz.

En nuestra opinión, estos cambios se justifican porque muchos entienden que es tan importante *lo que se aprende* como *el modo* en que se aprende. Kelly (1969:32) lo expresa de esta manera: «La educación no proporciona solamente

contenido mental, sino también -y esto es quizás más importante- un método mental». Y más adelante comenta que la posibilidad mayor no es recordar todos los hechos, sino el saber como y cuándo observarlos, conocer los libros que tratan sobre ellos y las autoridades que han de ser consultadas, es decir, defiende un método eficiente de conseguir conocimientos de forma autónoma a lo largo de toda la vida, como vemos, ya en esa época estaba anunciando una aproximación de lo que hoy se ha dado en llamar el «aprender a aprender».

Esta preocupación de Kelly se ha incrementado sensiblemente en los últimos años entre psicólogos y profesores y ha surgido una línea de investigación, plasmada en distintas obras, para el entrenamiento en estrategias de aprendizaje con objeto de mejorar el rendimiento de los alumnos. Se trata de orientarlos en el proceso de aprendizaje (cómo aprender) para que sean capaces de aprender por sí mismos («aprender a aprender» y «aprender a pensar»). Para ello hay que instruir y orientar a los alumnos en la adquisición y utilización de estrategias de aprendizaje, siendo las más prometedoras las orientadas al aprendizaje autónomo y al desarrollo de las habilidades metacognitivas, y en estas habilidades es donde el aprendizaje significativo ausubeliano (AUSUBEL, 1989) encuentra su «punto de fuerza». En el momento en que el sujeto es consciente de lo que sabe y, sobre todo, de lo que no sabe con respecto a una información, tiene la posibilidad de conectar entre lo conocido y lo nuevo, permitiéndole alcanzar un grado mayor de comprensión y, por tanto, de significación.

Queda sólo por añadir sobre esta cuestión que la necesidad de estrategias de aprendizaje se evidencia cada vez más, en la misma medida en que se deben abandonar los aprendizajes reproductivos, debido a que en una época en que se está produciendo una acumulación exponencial de los saberes y espectaculares cambios tecnológicos, exige una mayor preocupación por el *cómo aprenden* los alumnos, porque la adquisición de estrategias (método mental) va a depender del grado de atención que le prestemos a sus procesos de aprendizaje.

2. EL CONSTRUCTIVISMO, PLATAFORMA PARA APRENDER SIGNIFICATIVAMENTE

El constructivismo se ha convertido en un principio metodológico actualizado, como consecuencia de las aportaciones de distintas corrientes de investigación, siendo las que más han influido las desarrolladas por Piaget, Vygotsky, Bruner, Ausubel, Aebli y la Psicología Cognitiva.

El enfoque constructivista tiene sus raíces en la epistemología de la tradición interpretativa, que defiende la importancia del significado construido por las personas. Las construcciones realizadas se conciben como modelos provisionales, puestos a prueba continuamente. Con este enfoque se quiere expresar que tanto los individuos como los grupos de individuos construyen ideas acerca de cómo funciona el mundo. Porlan (1995:23) presenta el constructivismo en contraposición al positivismo, que sostiene que el conocimiento «cierto» es universal y mantiene una correspondencia unívoca con la manera en que funciona el mundo real-

mente. También Kelly (1969:25) rechazó la versión absolutista de la verdad y sostiene que cualquier suceso es susceptible de tantas reconstrucciones como permita la imaginación.

Comprender es construir, porque el alumno construye solamente cuando es capaz de elaborar una representación personal de aquellos conocimientos que quiere aprender. Esa representación o transformación implica que modifique y estructure dichos conocimientos, según su manera particular de interpretarlos, dotándolos de significado, porque lo que realmente el alumno construye son significados.

Por tanto, se puede sostener que el aprendizaje significativo es la diana hacia la que apunta la interpretación constructivista del pensamiento. Pero el aprendizaje constructivista supone una implicación personal en el que el conocimiento transformado pasa a ser, en palabras de Rogers (1969) un conocimiento «privado», este último conocimiento no puede transmitirse directamente del profesor a los alumnos, porque es un conocimiento personal, es decir, construido por el propio alumno, siendo una construcción peculiar, puesto que se construye algo que ya existe.

De este modo el alumno adquiere un papel activo seleccionando, organizando, transformando y moldeando las informaciones que ha de aprender y, por supuesto, siempre auxiliado y orientado por los conocimientos previos que ya posee sobre dichas informaciones. Por ello Shuel (1988) estima que estas operaciones constituyen un verdadero proceso de «elaboración». Porque como afirman Osborne y Wittrock (1983:942):

«El cerebro no es un consumidor pasivo de información. Por el contrario, construye activamente sus propias interpretaciones acerca de la información y realiza inferencias al respecto. El cerebro ignora mucha de la información aferente y espera, de forma selectiva, otra información... es mucho más que una página en blanco que aprende pasivamente y registra la información que llega».

El estudiante como constructor o reconstructor de significados se convierte en el verdadero protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje y en la medida en que, según Antonijevic y Chadwick (1982), aprender implica «dar significado», todo aprendizaje profundo y duradero requiere una visión personal del sujeto que aprende, hasta tal punto que Beltrán (1993:20) considera que «dos estudiantes de igual capacidad intelectual y motivación, que reciben inputs informativos iguales y estandarizados y siguen los mismos procedimientos de enseñanza, no realizarán exactamente el mismo aprendizaje porque cada estudiante tiene una comprensión personal diferente de lo que se enseña». Esto significa que la instrucción no se traduce directamente en la ejecución, sino indirectamente, a través de los procesos que se activa, pues los conocimientos no se graban mecánicamente en la memoria, sino que los sujetos los construyen activa y significativamente.

Para comprender la dinámica de ese aprendizaje significativo-constructivista vamos a analizar, a continuación, los requisitos necesarios para su desarrollo:

1. *Que se relacione la nueva información con los conocimientos previos*

Los conocimientos previos son los fundamentos de la construcción de los nuevos significados, porque, como ha señalado Voss (1978), lo más importante para aprender algo no es lo que se va a aprender, sino lo ya aprendido, porque es con lo que tiene que relacionarse para que adquiera significado.

En esta misma línea se sitúa Coll (1991:443) al afirmar que «cuando el alumno se enfrenta a un nuevo contenido a aprender, lo hace siempre armado con una serie de conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos, adquiridos en el transcurso de sus experiencias previas, que utiliza como instrumentos de lectura e interpretación y que determinan en buena parte qué información seleccionará, cómo la organizará y qué tipos de relaciones establecerá entre ellas». Hasta tal punto es así que el indicador que normalmente se utiliza para diferenciar el aprendizaje significativo del memorístico o repetitivo es que entre el nuevo material de aprendizaje y lo que el alumno ya sabe, exista una relación ordenada y jerarquizada (no arbitraria). Por tanto, gran parte de la actividad mental constructiva de los alumnos debe de consistir en rescatar y movilizar sus conocimientos previos para tratar de entender las relaciones que guardan con la nueva información que trata de aprender.

Pero, en general, los alumnos tienen dificultades para vincular la nueva información con los conocimientos previos, cuando no se lo proponen o cuando la información es poco clara, está desorganizada o, de alguna forma, carece de sentido. Bransford (1986) habla del «conocimiento inerte», según este autor, se trata del conocimiento que los alumnos poseen pero al que no tienen acceso porque no han vinculado la información que reciben con otra información, o porque carecen de estrategias de recuperación. La existencia de conocimientos previos no es suficiente, lo fundamental es que lo utilicen en el momento adecuado para establecer relaciones con el nuevo contenido, para ello, los alumnos deben ser capaces de tener acceso a lo que saben.

Jones (1995:72) cita un procedimiento investigado por Langer denominado PreP (PreReading Plan) [Plan de Prelectura], cuyo propósito es recurrir a los conocimientos previos que los alumnos ya tienen sobre un tema y hacerlos reflexionar para que los relacione con los contenidos a aprender. Para ello el docente involucra a sus alumnos en tres actividades:

1º. Consigue que hagan una asociación inicial con la nueva información: «Díganme qué se les ocurre cuando piensan en...» Acepta todas las respuestas sin abrir juicio sobre ninguna y las registra en la pizarra.

2º. Genera reflexión sobre las asociaciones iniciales: «Qué te hizo pensar que...?» Esto ayuda a los alumnos a tomar conciencia de lo que saben y a juzgar si es probable que esta información resulte relevante para lo que van a aprender.

3º. Dirige a los alumnos en el ajuste y la reformulación de sus conocimientos: «Según lo que conversamos, ¿se les ocurre alguna otra cosa sobre...?»

Al concluir estas tres actividades, los alumnos están preparados para «construir» los nuevos contenidos que han de aprender y, como consecuencia, dotarle de significado.

2. *El contenido debe ser potencialmente significativo*

Es necesario que el contenido posea un significado interno y una estructura con una lógica aceptable. En ese sentido, Ausubel (1990:54) distingue entre significados *lógico* y *psicológico*. El significado *lógico*, u organización formal del contenido, depende únicamente de la «naturaleza del material» y, por consiguiente, se refiere al significado inherente a ciertos tipos de material simbólico, tal como aparece en los libros de texto. Tal material contiene significado lógico cuando puede relacionarse de manera sustantiva y no arbitraria con ideas adecuadas preexistentes en la estructura cognitiva. El significado *psicológico* se refiere a la representación organizada del contenido en la memoria, a la experiencia cognoscitiva idiosincrática o particular del alumno.

Para este autor el contenido de la materia de estudio puede poseer, cuando mucho, significado lógico. Pero es «la relacionabilidad intencional y sustancial del material lógicamente significativo con la estructura cognoscitiva de un alumno en particular lo que le hace potencialmente significativo para éste» y así se transforma el significado lógico en psicológico en el transcurso del aprendizaje significativo. Por tanto, el significado psicológico no depende únicamente de que se le presenten al alumno materiales con significado lógico, sino de que el alumno posea los conocimientos previos suficientes. Si a un alumno se le presenta como contenido a aprender que «los adverbios son palabras que modifican los verbos», obtendrá significado psicológico únicamente si ya posee algún grado de conocimientos previos acerca de los conceptos de palabras, modificadores y verbos. Como vemos, el aprendizaje significativo hace posible la transformación del significado *lógico* en *psicológico*.

3. *El alumno se ha de encontrar en una disposición o actitud favorable para aprender*

Para que surja en el alumno el significado psicológico no basta con que los materiales que se le presenten tengan un significado lógico, es necesario también que el alumno, además de poseer una estructura cognitiva adecuada, debe estar en posesión de una actitud positiva o favorable hacia el aprendizaje significativo. Es lo que, en términos ausubeliano, se denomina el «impulso cognoscitivo» (el deseo de saber y entender, de dominar el conocimiento, de formular y resolver problemas), que es más importante para conseguir un aprendizaje significativo que en el caso de que se persiguiera únicamente un aprendizaje repetitivo.

Cuando se encuentra en una actitud favorable para aprender significativamente, se está en posesión del nivel necesario de motivación para realizar un esfuerzo intencionado, con objeto de que pueda manipular o moldear mentalmente los contenidos que ha de aprender, para ello debe seleccionar las ideas relevantes, comparar las nuevas ideas con las conceptualizaciones anteriores, organizar e integrar estos nuevos conocimientos y, en suma, conseguir la comprensión de la nueva información. De esta manera habrá conseguido relacionar de manera sustancial y no al pie de la letra el material a aprender, con su estructura cognitiva.

Como hemos visto, es evidente que el aprovechamiento del alumno durante su proceso de aprendizaje está fuertemente relacionado con el interés o motivación que pueda sentir hacia los contenidos de aprendizaje. Será preciso, por tanto, preparar al alumno a que centre su atención en dicho proceso para suscitar su interés o agrado.

Según Ausubel (1990:189), «un individuo manifiesta disposición cuando los resultados de su actividad de aprendizaje...son *razonablemente proporcionados* a la cantidad de esfuerzos y de práctica que haya de por medio». Más adelante considera que «el concepto de disposición también se refiere a la suficiencia de la *capacidad* cognoscitiva existente o nivel de funcionamiento cognoscitivo (no al conocimiento) en relación con las demandas de cierta tarea de aprendizaje.

Cuando un sujeto se encuentra en una disposición favorable para aprender, surge en él la necesidad de saber, que provoca el estado de alerta, la atención, el nivel de esfuerzo, la persistencia y la concentración necesarias para que reelabore constructivamente el contenido y lo dote de significado, para conseguir de esta manera un aprendizaje comprensivo. Para llegar a esta situación el alumno ha tenido que poner en juego una *intensa actividad*, que según Ausubel, consiste en establecer relaciones ricas entre el nuevo contenido y los esquemas de conocimiento ya existentes. Esta actividad se concibe como un proceso de naturaleza fundamentalmente interna y no simplemente manipulativa.

4. *El alumno debe poseer un repertorio de estrategias de aprendizaje*

Otro de los requisitos para que el estudiante se implique activamente en el aprendizaje radica en que utilice diversas estrategias de aprendizaje, tanto cognitivas como metacognitivas. Para ello, la intervención educativa debe tener como objetivo prioritario el posibilitar que los alumnos consigan un «aprendizaje estratégico» (término acuñado por Paris, Lipson y Wixson, 1983), que les permita realizar aprendizajes significativos por sí solos, es decir, que sean capaces de aprender a aprender.

Las estrategias representan un conjunto diverso de actividades que los investigadores siguen identificando y convalidando y constituyen uno de los temas calientes de la investigación actual y la base sobre la que se apoya la intervención pedagógica e incluso la innovación educativa. Weinstein y Mayer (1986) han sugerido una taxonomía de estrategias que incluye:

1. Estrategias afectivas que sirven para centrar la atención, minimizar la ansiedad y mantener la motivación.
2. Estrategias que sirven para monitorizar el aprendizaje, como la autointerrogación y la detección de errores.
3. Estrategias que sirven para organizar la información, como el agrupamiento y el esquema, incluyendo los esquemas gráficos.

El objetivo del aprendizaje de estrategias es fomentar la independencia de los alumnos en la consecución de aprendizajes significativos. Para ello es necesario que sepan cuál es la estrategia (conocimiento declarativo), cómo aplicarla (cono-

cimiento procedimental) y cuándo, dónde y porqué utilizarla (conocimiento condicional). Los tres son necesarios y deben ser ofrecidos en una equilibrada proporción. Sin embargo, desde siempre la enseñanza tradicional ha dado mayor importancia al conocimiento declarativo y ha descuidado los otros conocimientos, tanto el procedimental como el condicional, que actualmente son objeto de atención preferente por parte de la psicología cognitiva.

3. EL PROFESOR COMO MEDIADOR EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

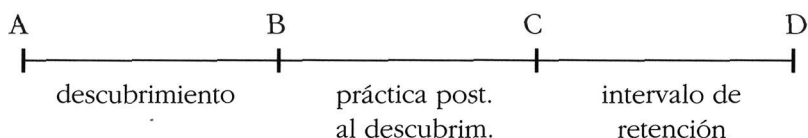
Frente a la concepción tradicional de que el aprendizaje del alumno depende casi exclusivamente del comportamiento del profesor y de la metodología de enseñanza utilizada, se pone de relieve la importancia de lo que aporta el propio alumno al proceso de aprendizaje (Wittrock, 1986). La actividad constructiva del alumno aparece de este modo como un elemento mediador de primera importancia entre, por una parte, la influencia educativa que ejerce el profesor y, por otra, los resultados del aprendizaje.

En el modelo constructivista el profesor es mediador del aprendizaje en dos sentidos: en primer lugar, guiando y estructurando el aprendizaje de común acuerdo con el alumno y, en segundo lugar, construyendo y ofreciendo al alumno un material significativo que puede adoptar diversas formas (mapas conceptuales, esquemas y redes). Por tanto, la función esencial del profesor como mediador consiste en actuar de intermediario entre los contenidos de aprendizaje y la actividad constructiva que ponen en práctica los alumnos para asimilarlos.

Según García Madruga (1991:81), «la reconceptualización de los procesos interactivos entre el profesor y los alumnos pone de relieve que, lejos de constituir un esquema lineal en el que a un comportamiento-o un conjunto de comportamientos, un «estilo» o un método de enseñanza-sigue de forma más o menos automática un resultado de aprendizaje, la influencia educativa de los profesores se ejerce a través de un proceso mucho más complejo. Por una parte, está la actividad constructiva del alumno como factor determinante de la interacción; por otra, la actividad del profesor y su capacidad para orientar y guiar la actividad del alumno hacia la realización de los aprendizajes escolares». Así entendida, la enseñanza puede ser descrita como un proceso continuo de negociación de significados, de establecimiento de contextos mentales compartidos, fruto y plataforma a la vez de este proceso de negociación, cuyo análisis implica necesariamente tener en cuenta el intrincado núcleo de interrelaciones que se establecen en el aula y las aportaciones de todos los participantes.

Teniendo en cuenta el esquema de Kers y Wittrock (tomado de Sáenz Barrio, 1994:347), donde se presenta un modelo con las fases formales del proceso de aprendizaje, la ayuda que como orientación, puede ofrecer el profesor al alumno, desde el espacio comprendido entre los puntos A y C, que, desde una perspectiva bastante amplia, lo consideramos relacionado con el aprendizaje constructivista pero dosificado en distintos grados de intensidad, puede abarcar desde el «descubrimiento guiado» (A-B), donde el alumno con la ayuda del profesor tiene que

descubrir o completar o construir parte de la información que no se le ha dado, hasta el «aprendizaje dirigido» (B-C), donde se le da toda la información, pero que, en este caso, el alumno sólo «reconstruye», transforma o modela dicha información para darle un significado lógico, comprensivo o significativo con objeto de, a través de la práctica, codificarla o almacenarla posteriormente.



Por tanto, consideramos que la función del profesor se puede considerar como mediadora en el sentido de que abastece al alumno de la orientación necesaria y colabora con él para que la información sea «construida», «semiconstruida» o «reconstruida» por él. Es decir, la mediación del profesor alcanza tanto al descubrimiento guiado (A-B) como al aprendizaje dirigido o receptivo (B-C) ya que, en el primer caso la ayuda consistiría en darle la orientación y colaboración necesarias para que el alumno semiconstruya o complete parte de la información que no se le dio y, en el segundo caso, la orientación se daría para que el alumno pueda moldear o reconstruir toda la información ya descubierta por otro.

A nuestro juicio, aquí convergen tanto la perspectiva constructivista del aprendizaje, como el aprendizaje por descubrimiento de Bruner, e incluso lo que se denomina «estudio independiente» o «trabajo autónomo», porque, en este último caso, lo que el alumno puede realizar con la ayuda y colaboración del profesor en un momento dado, se supone que podrá realizarlo más tarde de forma independiente.

Pero nuestro planteamiento quedaría incompleto si no citáramos la dimensión vygotskyana, que comporta todo aprendizaje mediado, como terreno donde se desarrolla la interacción profesor-alumno en un entramado de relaciones sociales e interpersonales, porque la construcción del conocimiento no debe entenderse como una empresa exclusivamente individual.

Teniendo en cuenta la terminología de Vigotsky, que distingue entre «nivel de desarrollo potencial» o plano *interpsicológico* (posibilidad de realizar cualquier tarea con la ayuda de un adulto), el «nivel de desarrollo real» o plano *intrapsicológico* (capacidad de resolver independientemente cualquier tarea) y «zona de desarrollo próximo» (distancia entre el nivel de desarrollo potencial y el nivel de desarrollo real). Consideramos que la enseñanza como ayuda mediada podemos ubicarla en la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) propuesta por Vygotsky de forma semejante a como la hemos relacionado con el aprendizaje por descubrimiento de Bruner y que, en este último caso esa ayuda mediada la compararíamos con lo que este autor denomina «andamiaje».

De acuerdo con Newman, Griffin y Cole (1991) la ZPD la consideramos como el espacio donde, gracias a la interacción y la ayuda de otros, una persona puede buscar, completar o transformar una información, resolver un problema o realizar una tarea, de una manera y con un nivel que no sería capaz de tener si la realizara de forma autónoma. De esta forma, la influencia educativa (profesor, padres

o compañeros) conduce al niño a través de la zona de desarrollo próximo, convirtiéndolo en desarrollo real lo que, anteriormente, era un desarrollo potencial. De hecho, la interacción entre el potencial del sujeto y su acción constituye el corazón mismo del constructivismo. La utilización del andamiaje, según Wood (1980), radica en que la ayuda debe mantener una relación inversa con el nivel de competencia del aprendiz, es decir, cuanto más dificultad se encuentre en realizar una tarea, más directividad debe recibir y de forma inversa en caso contrario.

Pero, ahora surge el problema de que la ayuda que se le ofrece esté ajustada o equilibrada a las dificultades que el niño va encontrando en su caminar por la zona de desarrollo próximo; porque, siguiendo de nuevo a Wood (1980), la eficacia de la enseñanza depende en gran medida de que los docentes realicen intervenciones contingentes a las dificultades que va encontrando el alumno. Por tanto, los docentes más eficaces son aquellos que mejor «andamian» o «sostienen» el proceso de construcción de conocimientos, es decir, que ajusten continuamente el tipo y la cantidad de ayuda a los progresos y dificultades que encuentra el alumno en su proceso de aprendizaje.

Para terminar, sólo añadir que en todo este proceso de ayuda mediada y ajustada que se le ofrece al alumno, es necesario que surja la colaboración entre éste y el docente, de tal manera que la ayuda que uno brinda y la que el otro recibe sea, producto de una «negociación» o acuerdo entre el conocimiento o tarea que el alumno debe conseguir o realizar y lo que el profesor ya sabe. Coll y Solé (1991:332) expresan mejor que nosotros esta colaboración con las siguientes palabras:

«Por una parte, está la actividad constructiva del alumno como factor determinante de la interacción; por otra, la actividad del profesor y su capacidad para orientar y guiar la actividad del alumno hacia la realización de los aprendizajes escolares. Así entendida, la enseñanza puede ser descrita como un proceso continuo de negociación de significados, de establecimiento de contextos mentales compartidos, fruto y plataforma a la vez de este proceso de negociación, cuyo análisis implica necesariamente tener en cuenta el intrincado núcleo de relaciones que se establecen en el aula y las aportaciones de todos los participantes».

4. LOS MAPAS CONCEPTUALES Y LOS DIAGRAMAS V, INSTRUMENTOS PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO-CONSTRUCTIVISTA

Si, como manteníamos en páginas anteriores, el profesor también ha de atender al aprendiz durante su proceso de aprendizaje, es lógico que seleccione y planifique la utilización de algunos instrumentos que puedan facilitarle ese aprendizaje. Nosotros hemos traído aquí los mapas conceptuales y los diagramas V.

Con la utilización de estos dos instrumentos, el profesor no sólo presta atención a lo que los alumnos deben aprender (contenido), sino también al proceso, porque si dirige a sus alumnos en el *cómo han de aprender*, auxiliados de estas herramientas, terminarán adquiriendo y desarrollando un conjunto de habilidades y estrategias que le conducirán a una mejor comprensión y control del proceso de sus aprendizajes y, progresivamente, les llevará a la consecución de algo tan deseado por todos como es el «aprender a aprender».

Los principios psicopedagógicos de la Reforma enfatizan el aprendizaje significativo-constructivista, incluso en el Diseño Curricular Base se explicitan algunas aclaraciones y orientaciones sobre algunos aspectos de estos principios. Hasta aquí, desde una perspectiva teórica, todo nos parece muy bien; pero, el problema surge a la hora de la implementación en el aula, ¿cómo va a abordar el profesor este cambio que se le exige en su práctica cotidiana?

No es suficiente contar con buenos materiales para la construcción de un edificio, se requiere también que los obreros cuenten con eficaces herramientas, con las habilidades necesarias para utilizarlas y el dominio de estrategias eficaces. El profesor tiene que resolver el problema de dotar de herramientas eficaces a los obreros y, además, de adiestrarlos en las habilidades y técnicas necesarias para su utilización. De esta forma podrá abastecer a sus alumnos de los recursos instrumentales necesarios para construir y darle significado a los contenidos que ha de aprender y, al mismo tiempo, compartir estas interpretaciones del contenido con ellos. Pues bien un grupo cada vez más numeroso de autores consideran que han surgido dos poderosas herramientas instruccionales: los mapas conceptuales y los diagramas «V», para conseguir en la práctica un aprendizaje constructivo y significativo, su eficacia se está demostrando en los sistemas educativos de numerosos países. Efectivamente, Novak (1988:19), uno de los representantes que más ha destacado en ese grupo, considera que son dos los principales instrumentos educativos: «la construcción de mapas conceptuales que es un método para ayudar a estudiantes y educadores a captar *el significado* de los materiales que se van a aprender, y el diagrama V, que es un método para ayudar a estudiantes y educadores a profundizar en *la estructura y el significado* del conocimiento que tratan de aprender». Este último autor, junto con Gowin (1988), han actualizado la utilidad de estos instrumentos en el aprendizaje y han puesto de relieve sus valores y su campo de aplicación. Nosotros, a continuación, vamos a exponer aquellos aspectos que hemos considerado más útiles e interesantes en la aplicación de esta técnica.

4.1. *Los mapas conceptuales*

Ausubel no se preocupó por proporcionar a los educadores instrumentos simples y prácticos para ayudarles a averiguar «lo que el alumno ya sabe». Pero, Novak (1988), trabajando en base a la teoría de este autor, diseñó uno de estos instrumentos que llamó «mapas conceptuales», y que desarrolló especialmente para establecer comunicación con la estructura cognitiva del alumno, para exteriorizar lo que éste ya sabe y para organizar los conocimientos almacenados en la memoria a largo plazo. Por tanto, estas herramientas constituyen el punto de partida para provocar el aprendizaje significativo-constructivista.

¿Qué son los mapas conceptuales?

El mapa conceptual es una representación visual que contiene un resumen esquemático de la estructura cognoscitiva del individuo sobre un aspecto determinado. Dicha estructura consiste en un conjunto de conceptos relacionados y ordenados de una manera jerárquica. Para algunos, como Hernández (1992: 261), «la

interrelación que evidencia un mapa conceptual hace que las asociaciones entre los distintos conceptos sean inmediatas y duraderas, permitiendo al cerebro realizar otras conexiones más fácilmente». Tiene por objeto representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones, fueron diseñados por Novak (1988) y es una proyección práctica de la teoría del aprendizaje de AUSUBEL.

Lo más característico de los mapas conceptuales es que se trata de un gráfico, un entramado de líneas que confluyen en una serie de puntos. Serían análogos a los mapas de carreteras. Los conceptos representarían las ciudades y las proposiciones las carreteras que las enlazan.

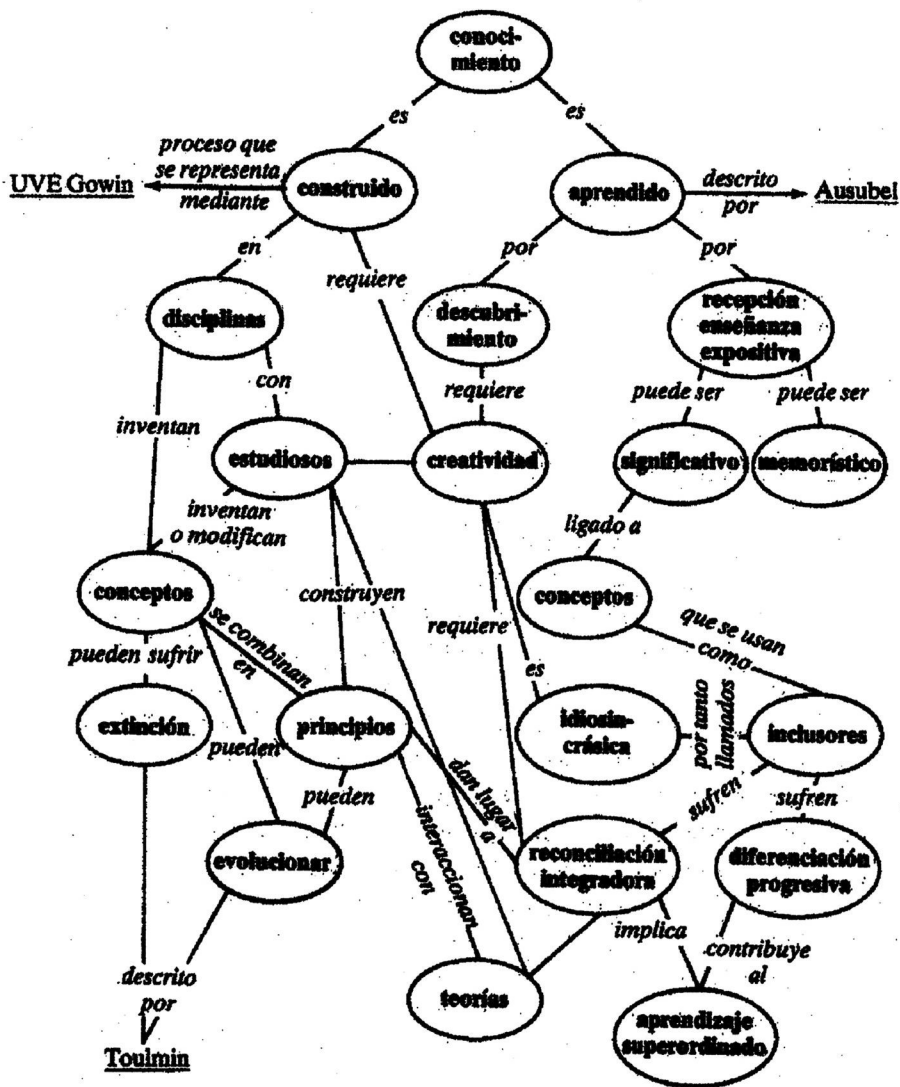


FIG. 1. Mapa conceptual en el que se muestra las principales ideas sobre la adquisición y la construcción del conocimiento. Los conceptos más importantes están rodeados por óvalos; las palabras-enlace forman las proposiciones con los conceptos (Novak y Gowin, 1988:20).

Elementos de un mapa conceptual

a) Conceptos. Pensamos con conceptos y, según Novak (1988:22), consisten en «una regularidad en los acontecimientos o en los objetos que se designan mediante algún término».

b) Palabras-enlace. Están constituidas por una serie palabras (como «son», «el», «es», «entonces», «con», etcétera) que se utilizan para unir los conceptos y diseñar el tipo de relación entre ellos.

e) Propositiones. Consta de dos o más conceptos unidos por palabras- enlace para formar una unidad semántica.

Características del mapa conceptual

Ontoria (1994:37) señala tres características o condiciones propias de los mapas que los diferencian de otros recursos gráficos y de otras estrategias o técnicas cognitivas: jerarquización, selección e impacto visual:

a) Jerarquización. Los conceptos se distribuyen por orden de importancia o de «inclusividad», desde los más inclusivos o generales que ocupan los lugares superiores hasta los más particulares o menos inclusivos, en los lugares inferiores. Matizando que en un mapa conceptual sólo aparece una vez el mismo concepto. Moreira (1988) considera que el criterio «de lo general a lo específico» en la construcción de mapas, especialmente cuando el número de conceptos es elevado, suele ser difícil de cumplir.

b) Selección. Entre un número determinado de conceptos sólo se deben elegir aquellos que se considere más relevantes o representativos de lo que se quiere expresar. La simplicidad expresiva suele ser muy valorada en un mapa conceptual.

c) Impacto visual. Las relaciones gráficas entre conceptos, que representa todo mapa conceptual está en sintonía con la notable capacidad humana para la representación visual:

«Mientras la mayoría de los seres humanos tienen mala memoria para el recuerdo de detalles específicos, su capacidad de recordar imágenes visuales específicas es acusada... el trazado de mapas conceptuales tiene un gran potencial para aprovechar esta capacidad humana de reconocer dibujos en imágenes que faciliten el aprendizaje y el recuerdo» (Novak:28).

El por qué de los mapas conceptuales

Es un instrumento muy útil para facilitar y mejorar el aprendizaje de los alumnos, entre otras, por las siguientes razones:

1ª. Resulta ser altamente motivador en el proceso de asimilación de contenidos, debido a que el alumno ha de jerarquizar la información, lo que le exige adoptar una actitud plenamente activa.

2ª. Ayuda al alumno a descubrir los conceptos-clave dentro de una materia y le sugiere lazos de conexión entre lo que ya sabe y el conocimiento que quiere aprender.

3ª. Constituye un recurso eficaz para indagar los conocimientos previos de los alumnos sobre un tema determinado. No olvidemos la afirmación de AUSUBEL (1989:37):

«Si tuviera que reducir toda la psicología educativa a un solo principio enunciaría éste: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averigüese esto y enséñese consecuentemente».

4ª. Los mapas conceptuales ayudan a los alumnos a estructurar la información relacionando de una forma no arbitraria (jerárquica) los nuevos conceptos con los que ya sabe, porque el significado de lo que se desea aprender se percibe con más facilidad cuando la información está organizada, posee una estructura y sus principales ideas están relacionadas entre sí. Este proceso se desarrolla en una secuencia descendente: se parte de los conceptos más generales o inclusivos y los conceptos intermedios hasta llegar a los más específicos, con la finalidad de descubrir las relaciones de diferente naturaleza que mantienen entre sí.

5ª. El mapa es un instrumento para que profesor y alumnos compartan significados. Discutiendo los significados representados en ellos y llegando conjuntamente a un pacto negociado o acuerdo final sobre las soluciones dadas por las distintas partes. De este modo se contribuye también a establecer un clima cooperativo, participativo y democrático en la clase.

6ª. Es muy útil como medio para hacer un resumen del contenido que se ha de aprender, mejorando la comprensión.

7ª. Al conseguir el alumno una mayor simplificación y comprensión de lo que tiene que aprender, se consigue mejorar el recuerdo. La misma presentación visual de los conceptos favorecen la memorización.

8ª. Propicia que el alumno adquiera una actitud favorable para aprender significativamente, porque proporciona una especie de sincretismo informativo, que favorece la comprensión y evita la pérdida de tiempo que supone la lectura y retención de palabras innecesarias para la asimilación de contenidos y que, según Hernández (1992:261), se acerca al 90% del contenido que el alumno ha de asimilar.

9ª. Los mapas conceptuales también se utilizan como instrumento de evaluación o de diagnóstico del conocimiento estructural de los estudiantes. Hang (1988) recomienda tomar el mapa desarrollado para el material instruccional (mapa master) y borrar algunos de los conceptos y relaciones. Los alumnos deben rellenar las porciones omitidas.

Cómo iniciar a los estudiantes en la elaboración de mapas conceptuales

La construcción de un mapa conceptual no es una tarea difícil pero necesita un cierto entrenamiento. Cuando los alumnos han sido entrenados en esta técnica

ca y se han familiarizado con ella, les resulta fácil y se les hace imprescindible para organizar sus conocimientos previos y los que han de aprender.

Siguiendo, en parte a Novak (1988), los pasos son los siguientes:

1º. El profesor debe hacer el mapa y entregar una copia a los alumnos, dibujarlo en la pizarra o proyectarlo en el retroproyector. Se les dice que estudien el mapa junto con la lectura del texto y, a continuación, el profesor, en diálogo con los alumnos, les hace ver cuáles son los conceptos más generales, cuáles las palabras-enlace y, sobre todo, las relaciones que existen entre los conceptos o proposiciones.

2º. Se les entrega un párrafo o apartado de un tema del libro de texto, que sea fácil y familiar al alumno.

3º. Seleccionar los conceptos más relevantes (las primeras veces deben ser pocos, de 6 a 10)..

4º. Escribir los conceptos en una lista, ordenados del más general o inclusivos al más específico.

5º. Se puede trabajar exclusivamente con el contenido de un texto, entonces se buscarán relaciones sólo con los conceptos que aparecen en el mismo. Si, además, se utilizan conocimientos propios, se pueden añadir conceptos de esos conocimientos.

6º. Se colocarán los conceptos más generales (inclusores) en la parte superior del mapa y, paulatinamente, se irán colocando los restantes conceptos, más específicos, en orden de menor a mayor subordinación y de arriba-abajo.

7º. Buscar e identificar relaciones entre los conceptos seleccionados, uniéndolos con líneas. Haciéndoles ver cuáles son los conceptos más generales (inclusivos) y cuáles son las palabras enlaces más adecuadas.

8º. Aconsejar a los alumnos que presten especial atención a las líneas de conexión entre los conceptos porque estas líneas expresan el grado de comprensión que tienen de las relaciones entre ellos.

9º. Se pueden añadir ejemplos bajo los conceptos.

10º. Una vez terminados los mapas conceptuales pueden ser discutidos e incluso pactados entre los alumnos y entre éstos y el profesor, de esta forma se consigue la compartición de significados con/entre los alumnos.

4.2. *La técnica heurística UVE*

En 1978 se presentó esta técnica heurística por primera vez a los estudiantes de enseñanza secundaria para ayudarles a que aprendieran a aprender ciencia y, más concretamente, a clarificar la naturaleza y los objetivos del trabajo en el laboratorio; desde entonces se ha utilizado como ayuda del aprendizaje en muchas áreas de estudio, tanto para resolver un problema como para comprender un procedimiento. A nuestro juicio, esta técnica debe introducirse después que los mapas conceptuales porque, mientras que con éstos pueden trabajar hasta niños de pre-

escolar, con la V se puede hacer a partir de los cursos superiores de la educación primaria hasta la universidad

La V fue el resultado de veinte años de búsqueda de Gowin de un método que ayudara a los estudiantes a comprender la estructura del conocimiento y las formas que tienen los seres humanos de producir este conocimiento. La construcción de diagramas V tiene valor no sólo porque estimula el aprendizaje significativo, sino también porque ayuda a los alumnos a comprender el proceso mediante el cual los seres humanos producen el conocimiento.

Cuando se utiliza la V como proceso heurístico se ayuda a los alumnos a reconocer la interacción existente entre lo que ellos ya conocen y el nuevo conocimiento que está produciendo y tratan de comprender. Así, los alumnos se dan cuenta de que el conocimiento es el producto de la investigación y que esto ocurre como resultado de la interacción de la estructura conceptual que poseen y las metodologías que eligen en la tarea de la construcción del conocimiento. Es evidente, pues, que este recurso heurístico favorece el aprendizaje significativo y ayuda a los alumnos a comprender el proceso por el cual los seres humanos producen el conocimiento, porque cuando enseñamos la V no sólo estamos enseñando para un aprendizaje significativo de los conceptos, sino también para un aprendizaje significativo de cómo se hace el conocimiento.

¿Por qué una técnica heurística en forma de V? La forma en V del instrumento heurístico es hasta cierto punto arbitraria, podría tener igualmente forma de escalera o de una línea continua con los acontecimientos y objetos situados en el centro. Según Novak (1988:80), la forma de V es valiosa por varias razones. En primer lugar la V «apunta» hacia los acontecimientos y objetos que están en la base de toda producción de conocimiento, y es fundamental que los alumnos tengan siempre presentes estos objetos y acontecimientos con que están experimentando y en torno a los cuales se construye el conocimiento. En segundo lugar, la forma de V ayuda a los estudiantes a reconocer la interacción que existe entre el conocimiento disciplinar que se ha ido construyendo a lo largo del tiempo y el conocimiento que pueden elaborar ellos a partir de una investigación determinada.

En general la actividad investigadora de los estudiantes se «pierde» en registrar datos de observaciones sin saber por qué, como consecuencia su trabajo resulta muchas veces frustrante y falto de significado. La V elimina esta desorientación al reforzar, por el impacto visual que produce, la interacción activa entre el *componente de pensamiento* de su parte izquierda y el *componente de actuación* de la parte derecha. Aunque los elementos conceptuales de la parte izquierda de la V arrojan luz sobre las indagaciones que se estén realizando, son construcciones o concepciones que se han ido desarrollado a lo largo del tiempo, mientras que los elementos de la parte derecha se construyen en función de la investigación que se lleva a cabo en ese momento.

En la figura 2 se muestran los elementos que forman parte de la V. En ella se incluye las conocidas fases del método científico y, además, aporta otros elementos que sirven para clarificar el proceso de construcción de conocimientos.



FIG. 2. Técnica heurística V ideada por Gowin para ilustrar los elementos conceptuales y metodológicos que interactúan en el proceso de construcción del conocimiento (Novak y Gowin, 1988:20)

El lado izquierdo de la V, denominado **conceptual** o **teórico**, sería el del *pensar* y el lado derecho, denominado **metodológico, procedimental** o **práctico**, sería el del *hacer*.

Pero, veamos cómo se construye el conocimiento, para ello seguiremos en parte a Novak y Gowin (1988):

Se puede comenzar con la **cuestión** o **pregunta central**, este interrogante ocuparía la parte central de la V y podemos considerarla como el planteamiento del problema y, en parte, la hipótesis del experimento que se va a comprobar empíricamente. Inicia la actividad entre los dos dominios, está incluida en la teoría o es generada por ella y dirige la atención a los acontecimientos u objetos.

A continuación, se realiza el experimento y para ello es conveniente comenzar con **objetos, acontecimientos** y **conceptos**. Los **objetos** y **acontecimientos** se encuentran situados en el vértice de la V o punto de atención, porque constituyen el referente, que los alumnos no deben perder nunca de vista, porque en torno a ellos se construye el conocimiento. Con el vértice de la V como señal, es menos probable de obtener registros equivocados o de no darse cuenta de sus significados. En cuanto a los **conceptos**, situados en el lado izquierdo de la V, y que constituyen regularidades en los acontecimientos o en los objetos, es fundamental que los estudiantes tengan muy claro los conceptos con los que van a trabajar en el lado derecho o metodológico de la V.

Más adelante, se servirán de los conceptos, que ya deben conocer, para observar los efectos que se producen al manipular los objetos y acontecimientos. Hacen algún tipo de **registro** de todo lo que han observado y/o manipulado, pueden ser documentos escritos, dibujos, cintas de grabación, etc. Una vez registrados los datos del experimento, se **transforman** y se reorganizan en una forma más manejable, como pueden ser tablas, gráficos, estadísticas, etc. Lo que se persigue es organizar nuestras observaciones para que permitan dar respuesta a la pregunta o cuestión central.

A partir de los datos transformados, se **interpretan** los resultados y ya se puede empezar a formular **afirmaciones sobre conocimientos**, éstas son el resultado de cualquier investigación y, por tanto, la respuesta a la pregunta o cuestión central, que fue formulada al comienzo de la investigación.

Por último, a partir de las afirmaciones sobre conocimientos o conclusiones de la investigación, se realiza una interpretación de los resultados obtenidos en la investigación, son los denominados **juicios de valor**, que siempre van acompañados de un componente afectivo. En realidad, consisten en la valoración, con un componente subjetivo, de los juicios de conocimiento desde distintos puntos de vista. Todo este procedimiento se coloca a la derecha de la V, porque hace referencia a la construcción del conocimiento.

En la figura 2 se muestra una investigación donde se demuestra la imposibilidad de la generación espontánea y que toda vida procede de otra vida preexistente y en la que se puede comprobar todos los pasos que hemos ido describiendo anteriormente.



FIG. 3. Heurístico V preparado a partir de un libro de texto de biología de enseñanza media, tomado de Novak y Gowin (1988:141).

En la parte izquierda de la V y encima de los conceptos, aparecen los **principios** y **teorías**. Los primeros son considerados como una regla conceptual o metodológica que guían la investigación. Son relaciones significativas entre dos o más conceptos y como resultado de las investigaciones precedentes a lo largo del tiempo, son algo creado por los expertos en una disciplina. Las **teorías** se consideran más amplias y más inclusivas que los principios, ya que pueden abarcar varias decenas de éstos. Los principios nos dicen *cómo* se presentan o comportan los acontecimientos, mientras que las teorías nos explican *por qué* lo hacen así.

Por último, como sustrato de los componentes teóricos de la V, está lo que Gowin denomina **Filosofía**, que consiste en una serie de creencias acerca de amplios temas. Puede ser considerada como una opinión acerca del mundo y de su funcionamiento. De ella dimana el tipo de metodología a desarrollar en la investigación.

Cómo iniciar a los estudiantes en la utilización del heurístico V

Las principales normas que, según Novak y colaboradores (1980), se han de tener en cuenta para la introducción de la V en el aula son las siguientes:

1º. No presentar la V y sus términos fuera de contexto. Esto significa que no se debe enseñar esos términos abstractamente.

2º. Pedir a los estudiantes a que usen los elementos de la V, durante la realización de experiencias de laboratorio, formulando cuestiones acerca de los registros, pregunta central, etc.

3º. Conseguir que los alumnos tengan una adecuada comprensión de los significados de cada uno de los términos o componentes de la V. Posteriormente, puede ser introducida la estructura.

4º. Para iniciar a los estudiantes a trabajar con la V, pueden completar algunas iniciadas por el profesor y dirigidos por él hasta que consigan hacer la V entera.

5º. Cuando se haya comprobado que tienen una cierta familiarización con la V, se les puede sugerir, como actividad anterior a la realización de una práctica, que completen el lado izquierdo o conceptual de la V.

Para terminar, sólo añadir que la teoría de Ausubel no sólo encuentra su campo de aplicación en los mapas conceptuales, también lo descubre en el heurístico V de Gowin, puesto que este último recurso tiene asimismo valor psicológico, no sólo porque favorece el aprendizaje significativo, como ocurre con los mapas conceptuales, sino porque también ayuda a los estudiantes a comprender el proceso por el cual los seres humanos producen el conocimiento (metaconocimiento).

BIBLIOGRAFÍA

- ANTONIJEVIC, N. y CHADWICK, C. (1982): Estrategias cognitivas y metacognición. En *Revista de Tecnología Educativa*, nº 4, Vol. 7.
- AUSUBEL, D.P., NOVAP, J.D. y HANESIAN, H. (1990): *Psicología educativa*. Trillas, México.
- BELTRÁN, J. (1993): *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Síntesis, Madrid.
- BRANDSFORD, J.D., SHERWOOD, R, VYE, N. y RIESER, J. (1986): *Teaching Thinkin and Problem Solving*. American Psychologis, 41.
- COLL, C. (1991): «Un marco de referencia psicológico para la educación escolar: la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza». En C. COLL, J. PALACIOS y A. MARCHESI (eds.): *Desarrollo psicológico y educación, II. Psicología de la Educación*. Alianza Editorial, Madrid.
- COLL, C. Y SOLÉ, I. (1991): «La interacción profesor/alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje». En C. COLL, J. PALACIOS y A.MARCHESI (edis.): *Desarrollo psicológico y educación, II. Psicología de la Educación*. Alianza Editorial, Madrid.
- COLL, C. y OTROS (1996): *El constructivismo en el aula*. Graó, Barcelona.
- EDWARDS, D. y MERCER, N. (1994): *El conocimiento compartido. El desarrollo de la comprensión en el aula*. Paidós/MEC, Madrid.
- FLY JONES, B. y OTROS (1995): *Estrategias para aprender y enseñar*. Edt. Aique, Argentina.
- GARCIA MADRUGA, J.A. (1991): «Aprendizaje por descubrimiento frente as aprendizaje por recepción: la teoría del aprendizaje verbal significativo». En Coll, C. y OTROS: *Desarrollo psicológico y educación, II*, Alianza Psicología, Madrid.
- GONZÁLEZ, F.M. y NOVAK, J.D. (1993): *Aprendizaje significativo. Técnicas y aplicaciones*. Cincel, Madrid.
- KELLY, W.A. (1969): *Psicología de la educación*. Morata, Madrid. Tomo I.
- LANGER, J. (1984): Examinin Background Knowledge and Tex Comprehension. En *Reading Research Quarterly* 19.
- LARA, J. (1995): Microestrategias y macroestrategias de aprendizaje: estrategias de organización y regulación de la comprensión. En SEVILLANO, M.L. (Coord.): *Estrategias de enseñanza y aprendizaje con medios y tecnología*. Centro de Estudios Ramón Areces, Madrid.
- NEWMAN, D., GRIFFIN, P. y COLE, M. (1991): *La zona de construcción del conocimiento*. Morata, Madrid.
- NOVAK, J.D. (1985): Metalearning and Metaknowledge Strategies to Help Students Learn How to Learn. In WEST, L. y PINES, L. (eds.): *Cognitive Structure and Chage Conceptual*. En the Educational Psychology Series, Academic Press: Orlando, Florida.
- NOVAK, J.D. y GOWIN, D.B. (1988): *Aprendiendo a aprender*. Edt. Martínez Roca, Barcelona.
- ONTORIA, A. y OTROS (1994): *Mapas conceptuales. Una técnica para aprender*. Narcea, Madrid.
- PARIS, S.G., LIPSON, M.Y. y WIXSON, K. (1983): Becoming a Strategic Reader. En *Contemporari Educational Psychology*, 8.
- PORLAN, R., GARCÍA, J.E. y CAÑAL, P. (1995): *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Díada Editora, Sevilla.
- ROGERS, C. (1969): *Freedom to learn*. Columbus, OH: Merrill.
- SÁENZ, O. (Direc.) (1994): *Didáctica General. Un enfoque curricular*. Marfil, Alcoy.
- VOSS, J.I. (1978): Cognition and instruction. En A.M. LESGOLD y OTROS: *Cognitive Psychology and Instruction*

- WEINSTEIN, C.E. y MAYER.R.E. (1986): The teaching of learning strategies. En WITTRICK, M.C. (Ed.): *Handbook of Research on Teaching*. Macmillan, Nueva York.
- WOOD, D.J. (1980): Teaching the young children: some relationships between social interaction, language, and thought. En D.R. Olson (ed.): *The social foundation of language and thought*. Norton, Nueva York.