

# EL CONSTRUCTIVISMO EN LA LOGSE: CONDICIONES E INSTRUMENTOS PARA SU APLICACIÓN EN LAS AULAS

J. A. BERNAD  
Universidad de Zaragoza

## Resumen

Este trabajo ofrece la postura del autor con relación a las condiciones de aplicación del constructivismo en las aulas por parte de los enseñantes tal y como prevé la LOGSE. Tras definir el papel de los agentes implicados, llama la atención sobre la ineficacia de las propuestas probadamente inoperantes y delimita una zona de colaboración de profesores y psicólogos con base en dos formas paradigmáticas de constructivismo: el *constructivismo cognitivo*, que se ocupa de proporcionar a los profesores una base empírica amplia de datos útiles para el diseño instruccional mediante el análisis de las estrategias utilizadas por los alumnos en la asimilación de los contenidos que aprenden, y el *cognitivism clásico o piagetiano*, que ayuda a vertebrar el discurso didáctico. Esta propuesta se desmarca del llamado *constructivismo ingenuo*, que minimiza la necesaria y compleja traducción de las teorías psicológicas en la elaboración del diseño instruccional y que supone falsamente que los profesores, por sí solos, pueden llevar a cabo la citada traducción; proponiendo instrumentos —una tipología de estrategias específicas de aprendizaje escolar— para colmar el vacío existente sobre la metodología para el diagnóstico del proceso real de aprendizaje de los alumnos. Esta tipología viene aplicándose en varias Facultades de la Universidad de Zaragoza a lo largo del último trienio.

**Palabras clave:** Aprendizaje, constructivismo clásico, constructivismo cognitivo, estrategias.

## Abstract

This paper shows the author's position in relation to the conditions of application of constructivism in the classrooms by teachers, as it is expected by the LOGSE. It emphasizes the inefficacy of the so proved inoperative proposals and, at the same time, delimits a zone of cooperation between teachers and psychologists based on two paradigmatic models of constructivism: the *cognitive constructivism*, which tries to offer the teachers a wide empiric foundation of basic elements for the instructional design by means of the analysis of the strategies used by learners when assimilating the contents they learn, and *classic or piagetian constructivism*, which helps the didactic discourse to be articulated. This proposal is far from the so-called *ingenious constructivism*, which minimizes the necessary and complex adjustment of the psychological theories to the elaboration of the instructional design and falsely assumes that teachers can put into practice, on their own, the above-mentioned adjustment. This article proposes a typology of specific learning strategies in the classroom to fulfil the lack of the necessary methodology for the diagnosis of the students' real process of learning. This typology has been put into practice in some of the Faculties of the University of Zaragoza for the last three years.

**Key words:** Learning, classic constructivism, cognitive constructivism, strategies.

## El constructivismo, núcleo y eje articulador de la LOGSE

El nacimiento del constructivismo puede ubicarse temporalmente con la llegada a París, en 1919, del entonces joven Piaget. Éste recibió del doctor Simon el encargo de traducir al francés los tests del inglés

Burt, destinados a niños, en los que aparecían enunciados como: «Dijo el juez al reo: Voy a colgarte para que te sirva de escarmiento». Piaget llevó más lejos sus indagaciones de lo que suponía el encargo recibido y se ocupó de aclarar, además, por qué unos niños veían absurdos enunciados como el citado y otros no. La respuesta a esta cuestión le condujo a

una conclusión que puede considerarse el núcleo del constructivismo: entre el estímulo y las respuestas dadas por los sujetos se dan ciertos procesos intermedios mediante los cuales los aprendices interpretan el estímulo, poniendo en él aspectos no dados por el dato original, lo que equivale a admitir que el conocimiento conlleva cierta «construcción subjetiva». Piaget identificó tal construcción con el producto de las «estructuras operatorias» de pensamiento y otros cognitivos más recientes hablan de «aprendizaje significativo» (Ausubel, 1978), «esquemas» (Glaser, 1983; Norman, 1985); «estrategias de aprendizaje/pensamiento» (Cook y Mayer, 1983; Dansereau, 1985; Weinstein y Mayer, 1986; Thomas y Rohwer, 1986; Weinstein, 1988), «guiones» (Schank y Abelson, 1987), «preconcepciones» (Giordan y de Vecchi, 1988), «mapas cognitivos» (Novak y Gowin, 1988), «procesamiento primario» (Sandord, 1990), etc. ¡Todo un bosque de constructos llamados a ejercer un cúmulo de exigencias y posibilidades en la elaboración del currículum escolar! El desarrollo de tales posibilidades es lo que se propone en la LOGSE.

## El constructivismo en las aulas y sus agentes

Dejando de lado la consideración más general del constructivismo y enmarcándolo en el preciso contexto de la enseñanza escolar, se llega a un modelo psicopedagógico que se articula sobre tres componentes principales:

a) El *alumno*, protagonista dentro del modelo, es un procesador de información activo y creativo que modula los estímulos recibidos y los traduce para sí en función, por un lado y en el ámbito semántico, de sus *conocimientos previos*, que a modo de filtro condicionan todo el proceso de aprender (Ausubel, 1978; Wang y Palincsar, 1989); por otro y en el plano operativo, de las *estrategias* de pensamiento (algoritmos y heurísticos) con las que dirige y controla los procesos realizados en su propio proceso de aprender (Chi, Glaser y Rees, 1982). Por lo que respecta específicamente al aspecto operativo, el de las *estrategias*, se piensa que en el estado actual del tema resultaría presuntuoso establecer una tipología general y comprensiva de todas las estrategias de aprendizaje utilizadas por los alumnos, pero ello no es óbice para hacer uso, con valor de directriz altamente útil, de cuadros de *estrategias generales* que, aunque provisionales, puedan validarse en aplicaciones sistemáticas con los alumnos y de cuya utilidad en la enseñanza hoy ya nadie duda. Paralelamente, aparecen cada día más útiles las *tipologías de estrategias específicas*, referidas a contenidos o campos de conocimientos concretos (Cook y Mayer, 1983), admitiendo que hoy sabemos poco todavía sobre la operatoria de los alumnos en los contextos concretos de las aulas.

b) El *profesor* es un diseñador de la actividad del

alumno, cuyo apoyo fundamental y más útil es el conjunto de datos relativos a lo que podríamos definir provisionalmente como la «gramática mental real» de sus alumnos en el panorama disciplinar de sus enseñanzas diarias (Mayer, 1986; Shuell, 1986).

c) Como síntesis de los dos componentes anteriores, alumno y profesor, el constructivismo interpreta el *aprendizaje escolar* como un proceso acumulativo en el que, con el concurso de sus experiencias y los conocimientos previos, el alumno atribuye un significado a la parcela de la realidad con que se enfrenta. Éste sería el punto de arranque de los Documentos Curriculares Básicos (Documento Curricular Básico. Educación Infantil. Madrid: MEC, 1989) y, en general, el horizonte psicopedagógico de la LOGSE.

Desde la Teoría de Procesamiento de Información, la versión constructivista más actual del aprendizaje, la construcción de los conocimientos implica admitir el presupuesto fundamental de que entender cómo aprenden los alumnos es esencialmente el problema de comprender cómo almacenan información en la memoria, cómo la transforman en algo propio y a través de qué mecanismos la información almacenada es recuperada y utilizada para aprender más y resolver problemas (Stewart, 1982). Todo ello supone, como se dice en la LOGSE, una metodología activa que cuente decididamente con la participación del alumno en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo. Título Preliminar, Art. 2, 3, h).

• *Papel de psicólogo educacional.* En este horizonte, quiero pensar que el discurso más adecuado que el psicólogo puede dedicar a los profesores no es el de quien domina teorías psicológicas y muestra genéricamente su proyección en el campo de la docencia, sino más bien el del analista que *primera-mente* indaga en compañía del enseñante los interrogantes que le afectan en cuanto diseñador instruccional de su asignatura que toma en serio y como factor fundamentador de su actividad el diagnóstico concienzudo de cómo aprenden los propios alumnos. Sólo *después*, y a la vista de los datos derivados de tal diagnóstico, tiene sentido aplicar los heurísticos derivados de los principios y teorías psicológicas. En esos pasos se centra la zona crítica en la que el psicólogo educacional puede ayudar eficazmente al enseñante tanto en la fase diagnóstica como aplicativa del currículum. En otra perspectiva, pienso que la acogida del psicólogo por el enseñante ganará en aprecio en la medida en que ambos se dediquen conjuntamente a clarificar una cuestión básica, para muchos profesores poco menos que insuperable: *cómo aprenden sus alumnos las materias que les enseñan.*

• *Falso dilema y planteamientos insuficientes.* Adoptar esta perspectiva implica desmarcarse de quienes plantean el uso del constructivismo como elemento básico del Diseño Curricular Base (DCB) como dilema entre pecar de *demasiado autoritario*, con todos los sesgos derivados de seguir servilmen-

te el dictamen de una determinada escuela concreta, o *demasiado liberal*, dejando a cada cual hacer lo que quiera o lo que le dicte la intuición del momento (Coll, 1991), a la vez que opino que la operatividad de las diferentes teorías de constructivismo depende de la medida en que los profesores las consideren de hecho y especialmente en calidad de fuentes de inspiración para lograr comprender el proceso de aprendizaje de los alumnos. Frente al dilema apuntado, pienso que el problema se plantea en otro marco: cómo y dónde aprenden los profesores la teoría y la práctica del constructivismo que pomposamente se proclama en todos los documentos ministeriales. En la solución de estos interrogantes, bueno será admitir que resulta inoperante suponer, por un lado, que los profesores son capaces normalmente y por sí solos de dominar las teorías constructivistas y, además, *traducirlas* a las variables propias de su propio diseño instruccional; por otro, que cada centro y profesor han de elaborar *ex toto*, es decir, no sólo en sus últimos pormenores, lo que es lógico, sino también en sus bases fundamentadoras los diseños instructivos de las respectivas materias enseñadas. Las dificultades de la citada *traducción* se minimizan hasta niveles asombrosamente inexplicables pasando por alto las implicaciones del tratamiento psicopedagógico de las variables implicadas que se ocupan de coordinar los contenidos que se enseñan con las estrategias o procesos para aprenderlos; en este punto, se observa una forma de escapismo de graves consecuencias para la eficacia en la escuela.

• *Conjunción de varios tipos de constructivismo.* Dedicaré las reflexiones siguientes a clarificar estas cuestiones críticas, como alternativa que apuesta, a modo de sugerencia abierta, por el uso conjunto de dos de los enfoques de constructivismo que considero paradigmáticos y, a la vez, complementarios: el «*constructivismo cognitivo*» y el «*constructivismo clásico o piagetiano*» (Bernad, 1983, 1985, 1986, 1990a y 1990b). El análisis fino de estos constructivismos permite comprobar algo frecuentemente olvidado por bastantes psicopedagogos, que el proceso de aprender es bipolar, en el sentido de que deben tenerse en cuenta, a la vez, tanto los datos derivados del objeto de aprendizaje (contenidos que se aprenden) como los implicados en el propio proceso subjetivo de aprender (actuación del sujeto que aprende). Considero que en este segundo aspecto la *Teoría de la elaboración* de Reigeluth y Stein (1983) constituye un punto de apoyo altamente útil y hasta cierto punto insoslayable, como se desprende de lo que sigue.

Nuestra propuesta se desmarca también tanto de quienes pretenden inspirar su constructivismo en *modelos generales* —derivados directamente de Piaget, Ausubel, Vigotsky, Bruner, etc.—, pues está sobradamente probado que ninguno de estos modelos está pensado para utilizarlo inmediatamente en la escuela; como de otros modelos apoyados exclusivamente en la Teoría de procesamiento de Información, pues carecen de la suficiente fuerza vertebradora

para definir la línea conductora del proceso conjunto de aprender-enseñar, considerado en calidad de discurso coherente que no puede acabar en metas cualesquiera sino en la asimilación de unos conocimientos científicos previamente conquistados y estructurados por la comunidad científico-cultural en la que actúan alumno y profesor. Prescindir de la estructura científica ya lograda por la experiencia histórica es, a todas luces, incompatible con el principio de economía que debe tenerse en cuenta como un factor más en las tareas docentes (Bruner, 1972) y confiar falsamente en que el libre o espontáneo discurrir de los procesos del aprendizaje bastará por sí solo para dar unidad de sentido al proceso global del binomio aprender-enseñar.

Quiero hacer hincapié, por otra parte, en que mi propuesta implica que el psicólogo trabaja en todo momento en colaboración directa con el profesor y, en cierta medida, dependiendo de él, pues no dudo de que el que más puede saber sobre el aprendizaje de los alumnos es su propio profesor.

## **Constructivismo cognitivo. Una tipología de estrategias específicas en contextos disciplinares**

a) *El punto de partida.* Hoy nadie cuestiona que un instrumento decisivo para la enseñanza eficaz es el conocimiento de la psicología de las materias escolares concretas. Esta afirmación arranca de dos comprobaciones: 1) no está probada la existencia de *estrategias generales* eficaces y útiles para todos los alumnos ni tampoco está resuelto el problema de su efectiva aplicación, pues es sabido que muchos estudiantes no saben cuándo hay que aplicarlas ni cuáles o cómo se seleccionan las adecuadas para cada caso, y 2) tampoco está probado que las *estrategias generales* sean aplicables indistintamente en campos tan diferentes de resolución de problemas de Matemáticas, Física, Historia, etc.; en muchos casos, incluso, las *estrategias generales* se muestran claramente inoperantes en campos específicos, pues hay que traducirlas a las nuevas variables disciplinares y el sujeto no logra alcanzar dicha traducción. Consiguientemente, parece ineludible avanzar en el desarrollo de las *estrategias específicas* mediante proyectos de investigación e intervención debidamente controlados y tendentes a sustituir las vagas intuiciones que hoy muchos profesores barajan como base de su programación didáctica con el conjunto de los datos que realmente definen los procesos utilizados por sus alumnos para aprender las materias que enseñan. Éste es el campo propio de las *estrategias específicas* que habría que ampliar para el tratamiento del constructivismo con un mínimo de garantías científicas en las aulas.

b) *Estrategias específicas para el aula: un instrumento de investigación al alcance del profesorado.* El listado de estrategias que sigue ha sido elaborado a partir de datos relacionados con la instruccional-

aprendizaje en los marcos escolares en que actúan los profesores, y se ha «traducido» a un lenguaje inteligible para que el profesor, que no es profesional de la psicología, pueda aplicarlo para comprender la gramática mental de sus alumnos mediante el análisis de pruebas especialmente elaboradas y propuestas para este fin. La tipología que presentamos tiene como base un conjunto de siete presupuestos epistemológicos, como he señalado en otro lugar (Bernad, 1990b), y especialmente se preocupa de abarcar el proceso global del aprendizaje al tener en cuenta la dinámica ecosistémica de este proceso. Esta tipología consta de un conjunto de 19 Estrategias que se despliegan en 20 Variables, equivalentes a otras tantas microestrategias. Cada una de las Variables se define operacionalmente, indicando en qué conductas objetivables se manifiesta. Se indica también la puntuación asignada a cada Variable, partiendo de una puntuación básica de 5 puntos, posteriormente ponderada en función de la contribución estimada de cada Variable a la calidad del proceso global del aprendizaje del alumno.

Para su mejor manejo se agrupan las estrategias en seis Dimensiones generales. Las Dimensiones I a la V se refieren a la calidad del proceso mental realizado por el alumno dentro de la asignatura correspondiente, la VI al conocimiento que tiene el alumno de su propio proceso de aprender (metaconocimiento). Una puntuación final sobre 150 puntos sirve, a la vez, para reflejar la calidad de las estrategias de aprendizaje del alumno y facilita diversos análisis estadísticos.

## I Dimensión: Dominio general del tema

### 1.ª Estrategia: Estructura o secuencia global del proceso

Esta categoría intenta descubrir la estructura que sirve de criterio básico al alumno para organizar la secuencia de las ideas dominadas por él y el modo de expresarlas en sus exámenes. Hoy se reconoce que esta estrategia depende básicamente de los *conocimientos previos* del alumno.

*VAR. 1.ª Capacidad sintética.* Se valora en esta variable la capacidad del alumno para presentar una idea general y coherente del tema aunque no se lleguen a especificar suficientemente sus componentes o partes (Síntesis). Puntuación sobre 10.

*VAR. 2.ª Capacidad analítica.* Expresa la medida en que el estudiante menciona con claridad las partes principales del tema aunque no ofrezca una síntesis global clara del mismo (atención particularizada a determinadas partes) (Análisis). Puntuación sobre 10.

Cuando el alumno presenta las ideas yuxtapuestas sin ningún criterio organizador claro o sin regla fija, se entiende que no realiza un verdadero proceso analítico-sintético.

### 2.ª Estrategia: Aciertos típicos

*VAR. 3.ª Adecuado planteamiento o demarcación del tema.* Utilización de caminos o planteamientos acertados y seguridad en los mismos para llegar a la respuesta adecuada: por ejemplo, tratándose de un problema matemático, el alumno elige con claridad un buen punto de partida de entre los posibles para resolverlo, sigue un esquema de trabajo correcto aun cuando después se equivoque o se pierda (Planteamiento). Puntuación sobre 10.

*VAR. 4.ª Partes del tema acertadas por los alumnos.* En qué medida el estudiante incide en todos los datos esenciales del tema o sólo en parte de ellos, aporta datos válidos pero secundarios, olvida prácticamente todos los esenciales, se queda sólo con algunos periféricos, etc. (Acierto parcial). Puntuación sobre 5.

## II Dimensión: Errores, lagunas y dudas típicas

### 3.ª Estrategia: Errores típicos

Esta dimensión equivale al negativo de la I anterior y con ella se pretende comprobar en qué medida el alumno se equivoca, comprender la «dinámica del error», llegar al conocimiento de las posibles causas del mismo. El tema no es fácil, pero nada impide cierta aproximación al mismo para utilizarlo como medio de comprender mejor el proceso de aprendizaje del alumno. Hoy se considera que el uso de los errores cometidos por los alumnos constituye un buen recurso para facilitar su aprendizaje (Sánchez del Río, 1989). Los psicólogos del pensamiento clasifican los errores en las siguientes categorías principales:

- Debidos a una conceptualización falsa:

*VAR. 5.ª Presupuestos falsos.* Uno de premisas o presupuestos claramente falsos o concepciones ingenuas (precientíficas). Puntuación sobre 10.

*VAR. 6.ª Datos falsos.* Presencia de datos no correspondientes al concepto o tema. Puntuación sobre 5.

*VAR. 7.ª Falsa generalización.* Generalización indebida por falta o insuficiencia de los datos tomados en cuenta —muestras insuficientes—. Puntuación sobre 5.

- Procesos deductivos o inductivos falsos:

*VAR. 8.ª Falsa deducción/inducción.* Deducciones o inducciones falsas. Puntuación sobre 10.

- Lapsus debidos a falta de atención:

*VAR. 9.ª Lapsus.* Errores por distracción o deslizos (errores de signo, copia inexacta de los datos del problema, olvido de una variable, etc.). Puntuación sobre 5.

#### 4.ª Estrategia: Lagunas típicas

VAR. 10.ª *Omisiones esenciales*. Ausencia de algún dato o aspecto esencial (omisiones importantes); o, en el peor de los casos, no entiende el planteamiento del tema. Puntuación sobre 10.

VAR. 11.ª *Omisiones secundarias*. Ausencia de varios datos o aspectos secundarios. Puntuación sobre 5.

#### 5.ª Estrategia: Dudas típicas

(Inseguridad en el proceso o desarrollo del tema)

VAR. 12.ª *Dudas de planteamiento*. Cambio o abandono de una orientación por otra, tanto si es para acertar como para equivocarse. (Las dudas se detectan en las pruebas viendo las tachaduras, variedad de intentos, etc. —para ello se exigirá a los alumnos que entreguen todos los papeles utilizados en las pruebas—; y también se esclarecen las dudas durante la entrevista, de la que se habla en otro lugar de este trabajo, que mantiene el profesor con un grupo de alumnos de su clase. Puntuación sobre 5.

VAR. 13.ª *Dudas de ejecución*. Dudas que afectan al desarrollo del tema bien en su planteamiento estructural básico o bien en partes concretas del mismo. Puntuación sobre 5.

#### 6.ª Estrategia: Hipótesis utilizadas y su permanencia

VAR. 14.ª *Enfoque*. Consideración de las diferentes alternativas, enfoques o puntos de partida para conseguir una meta y elección del adecuado. Puntuación sobre 5.

### III Dimensión: Dominio de lenguajes

#### 7.ª Estrategia: Uso de lenguajes: verbal, icónico y analógico

(Véanse *Apéndices II y III* en Bernad, 1990a sobre las diferencias del proceso mental en cuanto condicionado por el lenguaje verbal (hemisferio izquierdo), el lenguaje viso-espacial o gráfico (hemisferio derecho) y las formas de representación correspondientes).

VAR. 15.ª *Lenguaje verbal: precisión y suficiencia del vocabulario*.

VAR. 16.ª *Lenguaje icónico*. Adecuación de los gráficos de todo tipo usados por el alumno (cuándo los usa o debe usarlos).

VAR. 17.ª *Lenguaje analógico o metafórico*. Adecuación/inadecuación de los símiles o analogías utilizados. El lenguaje analógico implica una percepción global y estructural, aunque imprecisa, de los contenidos científicos en juego. Las metáforas aportan un contexto que facilita la interpretación de los fenómenos más allá de la mera memorización de los mismos y, a la vez, subraya elementos de relación entre conceptos amplios. Por todo ello, analizar y fomentar este tipo de lenguaje constituye una buena vía

para acceder al campo de estrategias fecundas y al pensamiento del alumno. Puntuación conjunta de las VARs. 15.ª, 16.ª y 17.ª sobre 10.

### IV Dimensión: Calidad del razonamiento e inferencia

#### 8.ª Estrategia: Momentos diferenciadores y calidad del razonamiento lógico

VAR. 18.ª *Inferencias*. Adecuación y precisión de todo tipo de inferencias: causa-efecto, principio-ejemplo confirmativo, antecedente-consecuente, etcétera, implicadas en las pruebas. Se trata de medir el rigor lógico de los procesos lógicos. Puntuación sobre 10.

### V Dimensión: Grado de abstracción del pensamiento

#### 9.ª Estrategia: Grado de abstracción con que se denominan los contenidos

VAR. 19.ª *Abstracción*. Distinguimos tres grados:

Grado 1. El alumno es capaz solamente de citar algunos ejemplos concretos propuestos por el profesor o citados en los textos escolares/apuntes; se limita a «reconocer» ejemplos dados (1 punto).

Grado 2. El alumno aporta otros ejemplos diferentes o relaciona los aprendizajes anteriores con los que está realizando; ello hace presuponer que posee, en cierto modo, el concepto en cuanto tal y no sólo los casos particulares (5 puntos).

Grado 3. El alumno propone el concepto general o tema y, a continuación, aporta buenos ejemplos que realizan el concepto/tema correspondiente (10 puntos).

### VI Dimensión: Metacognición

#### 10.ª Estrategia: Niveles de conciencia cognitiva

VAR. 20.ª *Metacognición*. La importancia que todos los autores (Alexander y Jud, 1988; Meichenbaum y Asarnow, 1979) atribuyen a esta «conciencia cognitiva» (conocimiento sobre el propio pensamiento), especialmente cuando se trata de estudiantes de media y baja capacidad intelectual, aconseja asegurar la evaluación de esta «conciencia» por el profesor. Esta evaluación toma en consideración aspectos tan distintos como: el conocimiento que tiene el alumno sobre cómo piensa y aprende, sobre sus zonas débiles y fuertes, la necesidad de planificar antes de ejecutar, los peligros a que se expone cuando se deja llevar por su posible tendencia a precipitarse en determinadas circunstancias, a las consecuencias que le trae el no someter a crítica los pasos que va realizando para resolver un problema o tarea, a las garantías que debe tomarse para asegurar correctos razo-

namientos, etc. El nivel de conciencia de estas dimensiones del pensamiento suele ir parejo con la capacidad del alumno para autosupervisarse e introducir correctivos a lo largo del proceso de aprender. Puntuación sobre 20. (Véase *Anexo II* en Bernad, 1990b, sobre los niveles de conciencia cognitiva en el alumno y su verbalización.)

*Puntuación total: 150 puntos*

En otro trabajo mío (Bernad, 1990a, págs. 110-117) encontrará el lector el procedimiento para realizar la evaluación de las estrategias de aprendizaje de sus alumnos a partir de la tipología precedente. Especialmente decisiva es la *forma abierta* en que deben plantearse las pruebas redactadas a tal efecto, pues sólo a partir de ellas se da opción a que el alumno exprese los conocimientos que posee, su estructuración, sus modos de representación y grado de abstracción con que domina los mismos conocimientos. En dicho lugar se indican también otras pruebas complementarias (Hábitos de estudio y Estilo cognitivo), que el profesor puede explicar con la ayuda del psicólogo escolar y que completarán las ideas y datos extraídos del análisis de los exámenes propuestos a sus alumnos.

Una corta *entrevista* con un grupo de alumnos de alto y bajo rendimiento teniendo delante las pruebas realizadas y en fechas cercanas al examen podrá completar la información que el profesor extrae directamente del análisis o expurgo de dichas pruebas.

c) *Cuestión pendiente.* El diagnóstico de la «gramática mental» de los alumnos a partir del *constructivismo cognitivo* realizado, en este caso, con la aplicación de la tipología anteriormente descrita, permitirá al profesor recoger en pocos cursos varios miles de datos referentes al proceso de aprender su asignatura los alumnos. Pero tal abundancia de datos no será normalmente suficiente para establecer a partir de ellos con rigor y sistematicidad la secuencia de los pasos —diseño instruccional— con que se debe conducir a los alumnos hacia el logro de un aprendizaje, a la vez, gradual y completo de los temas que se enseñan. El modelo piagetiano —*constructivismo clásico*—, completado por la *Teoría de la elaboración* de Reigeluth y Stein, posee fuerza especial para esclarecer, precisamente, el requisito esencial del diseño instruccional que es su necesaria secuencialidad progresiva.

## **El constructivismo clásico o piagetiano: un heurístico vertebrador del diseño instruccional**

Una de las universalmente reconocidas virtualidades del heurístico derivado del modelo genético-constructivista de Piaget, como he propuesto en otros lugares (Bernad, 1983 y 1990a), es la posibilidad de tomarlo como base de los grandes pasos que constituyen el hilo conductor de la secuencia instruccional conside-

rada en algunos de sus hitos más básicos o fundamentales. Y esto es así porque la psicología genética, al responder más directamente a objetivos epistemológicos, ofrece un marco adecuado general de enorme consistencia para atender al polo objetivo del diseño instruccional —lo que se aprende—. Por eso se puede comprobar el gran interés que el modelo piagetiano despierta en los enseñantes de todos los niveles educativos. En este sentido, nada tiene de extraño que un cognitivo de la talla de Norman (1985), nada sospechoso de falta de espíritu crítico, haya dicho que la psicología genética constituye en la actualidad «el modelo más potente» para entender el hilo conductor del siempre inabarcable proceso de pensar y aprender. Esto no obsta, paralelamente, para reconocer las grandes limitaciones del constructivismo piagetiano y, en consecuencia, la necesidad de completarlo con toda la riqueza de datos que aporta la psicología cognitiva posterior. Entiendo que entre las aportaciones que merecen una especial atención, en esta línea, está la *Teoría de la elaboración* de Reigeluth y Stein (1983; Coll, 1986; Bernad, 1990a), que aclara y resuelve algunos de los problemas no resueltos por Piaget —*desfases vertical y horizontal*—, concretamente cuestiones tales como qué hay que enseñar antes y qué después dentro de una materia para facilitar su asimilación, a qué equivale, en una situación concreta de aprendizaje, lo fácil, lo de dificultad media y lo más difícil para unos alumnos concretos que deben aprender tales o cuales contenidos del programa, etc. Con estas matizaciones no hay motivo para recelar del uso sistemático de la psicología genética en la escuela para la consecución de algunos objetivos limitados pero importantes, y especialmente para marcar los estadios del diseño instruccional. Es lo que intentaré explicar seguidamente.

## **El modelo genético de Piaget y el trinomio pensamiento-enseñanza-aprendizaje**

La teoría genético-constructivista de Piaget parte del siguiente presupuesto, a la vez, epistemológico y psicológico: la inteligencia humana alcanza el conocimiento científico en la medida en que el sujeto pasa, siguiendo una secuencia rigurosa e invariante, por las cuatro «estructuras» del pensamiento *sensorio-motor, preoperacional, concreto y formal* (Flavell, 1974). Paralelamente, los procesos desarrollados por cada una de estas cuatro estructuras se corresponderían con algunos de los hitos más significativos que intervienen en la construcción del conocimiento y del aprendizaje, tal como se refleja en las tablas 1 y 2.

Es difícil estar en desacuerdo con los dos enunciados anteriores, pero ello no debe llevar a admitir sin reparos que la pretendida universalidad de estructuras y estadios piagetianos dé cumplida explicación del proceso de aprender y pensar. A pesar de ello, lo uno y lo otro es perfectamente compatible con la complementaria afirmación de que las estruc-

TABLA 1

Estructura	Objetivos-procesos cognitivos básicos implicados
Pensamiento sensomotor	Percepción de la realidad, experiencia-información
Pensamiento preoperacional	Simbolización, codificación de la experiencia-información
Pensamiento concreto	Análisis de la experiencia-información
Pensamiento formal	Generalización de la experiencia-información

turas operatorias, *debidamente traducidas a las variables de las disciplinas escolares*, constituyen un buen punto de partida y una base sustancial para el desarrollo eficaz de la macroestrategia psicodidáctica que el enseñante necesita a la hora de articular debidamente su enseñanza. La experiencia de trabajo a lo largo de varios lustros con el profesorado de los diversos niveles escolares, en los que se ha sometido a prueba el modelo piagetiano (Bernad, 1983, 1985, 1986, 1990a y 1990b), ha permitido comprobar la utilidad señalada, a lo que hay que añadir el interés que despierta en el profesorado el enfoque didáctico basado en la psicología genética. Seguidamente, me limito a indicar, a grandes pinceladas, la riqueza y, a la vez, compleja aplicación del modelo piagetiano en la elaboración del diseño instruccional.

### Diseño instruccional inspirado en el modelo genético-constructivista del aprendizaje

Esquemáticamente, las fases del diseño instruccional derivado de Piaget configurarían el siguiente heurístico psicodidáctico que define las tareas del profesor en cada una de dichas fases:

#### I Fase: Etapa inicial del aprendizaje (Pensamiento sensomotor)

*Objetivo:* Posibilitar al alumno el contacto con la realidad y/o contenido científico mediante experiencias

directas y presentación general/breve del tema por el profesor (enmarcar el tema) a partir de los materiales que van a utilizarse. (El lector encontrará desarrolladas esta y las siguientes etapas en Bernard, 1990a).

#### Directrices pedagógicas

— No a la lección magistral en esta fase inicial, dando toda la información al principio y de una vez, sino presentar únicamente un «*epítome*» del tema o lección, es decir, el equivalente a una aproximación significativa e incompleta del tema. [Véase cap. 5: *Teoría de la elaboración*, de mi anterior obra (Bernad, 1990a) sobre los criterios para esta presentación.]

— Igualmente, no al liberalismo didáctico que se limita a dar a los alumnos materiales para que trabajen a su aire y sin directriz alguna. Esto constituye una pérdida de tiempo para una buena parte de los alumnos, los menos dotados, y una «prostitución» de la profesión de enseñante.

#### II Fase: Activación-creación del marco organizador amplio contando con la evaluación inicial del alumno (Pensamiento preoperacional)

*Objetivo:* Evaluación de los conocimientos previos [véase Anexo IV, al final de mi libro (Bernad, 1990b) y Giordan y de Vecchi (1988)] y provocar en el alumno una aproximación preconceptual —primera visión del nuevo contenido.

#### Directrices técnicas pedagógicas

— Propuesta de un cuestionario abierto que despierte las ideas (conceptos, fórmulas, datos, técnicas, problemas, etc.) o concepciones previas del alumno que guarden relación de simetría con los contenidos que van a enseñarse/aprender.

— Ayudar a superar las barreras del «*novel*» —propias del pensamiento preoperacional— y que son, según Piaget: egocentrismo, centraje, transducción e irreversibilidad. Directrices pedagógicas apropiadas son:

En relación con el *egocentrismo*: Proponer actividades grupales (en pequeños grupos, en parejas, y puestas en común) que permitan al alumno contrastar distintos puntos de vista.

TABLA 2

#### Estructuras de pensamiento con especificación de los respectivos procesos/leyes

I PENSAMIENTO SENSOMOTOR	II PENSAMIENTO CONCRETO	III PENSAMIENTO FORMAL
Pensamiento intuitivo	Operar concreto «Agrupamiento»	Operar formal
Operar operacional	Composición	Pensamiento hipotético-deductivo
Egocentrismo	Asociatividad	Pensamiento proposicional
Centraje	Identidad	Pensamiento combinatorio
Transducción	Reversibilidad	
Irreversibilidad		

En relación con el *centraje*: Proponer actividades de carácter general en las que los alumnos se enfrenten con un conjunto de preguntas relativas a los variados aspectos que cubren el mapa cognitivo del nuevo tema que se propone para aprender.

En relación con la *transducción o falsa generalización*: Proponer actividades encaminadas a detectar algunas diferencias y semejanzas mayores entre los diversos datos (documentos, componentes, etc.) implicados en el nuevo tema, que habrán sido elegidos con un criterio de cierta diferenciación y, a la vez, similitud. Esto evitará el que los alumnos tomen un ejemplo o caso como paradigma de todos los demás.

En relación con la *irreversibilidad*: Proponer actividades en las que los alumnos tengan que pasar de unos datos a otros, ordenarlos lógicamente o cronológicamente, relacionar por su propia cuenta conceptos generales con otros más particulares, etc., de acuerdo con criterios muy flexibles e idiosincráticos; en definitiva, que pongan de manifiesto su capacidad operativa.

La experiencia muestra que las respuestas proporcionadas por los estudiantes a partir de este cuestionario constituyen una evaluación inicial a través de la cual el profesor conocerá la situación del alumno, en qué medida domina los prerrequisitos implicados en el nuevo aprendizaje y un banco de datos en los que podrá apoyarse para provocar el entronque de los nuevos aprendizajes con los ya poseídos por sus alumnos. La referencia del profesor a las aportaciones de sus alumnos constituirá, por otro lado, una fuente importante de motivación intrínseca y extrínseca para ellos.

A continuación tiene sentido la *lección magistral* consistente en proporcionar al alumno la información amplia que requiere el tema, con alusiones a las dos Fases precedentes y apoyándose en ellas.

### III Fase: Fase analítica del aprendizaje (Pensamiento concreto)

*Objetivo*: El producto de esta fase es la formación del concepto científico, sometiendo a prueba/aplicación la información derivada de las Fases anteriores con la actuación de las cuatro leyes de este tipo de *pensamiento concreto*.

#### *Directrices y técnicas pedagógicas*

Asegurar:

— La *composición* con relación al tema proponiendo a los alumnos cuestiones cuya resolución implique enumerar todos los elementos fundamentales del tema («agrupamiento»). La consigna puede ser: enumera hasta el total X los aspectos o conceptos que se contienen o se barajan en este contenido o problema.

— La *asociatividad* condicionando al alumno para que busque sistemáticamente las relaciones semánticas de subordinación-coordinación, causa-efecto,

parte-todo, etc., entre los componentes encontrados con el uso de la ley compositiva.

— La *identidad* pidiendo al alumno que jerarquice la importancia relativa de los componentes en la estructuración del núcleo temático en cuestión utilizando criterios varios.

— La *reversibilidad* exigiendo al alumno que pase de unos datos a otros indicando las relaciones de causa-efecto, antecedente-consecuente, parte-todo, traduzca de un código de expresión a otro los datos, etc.

### IV Fase: Generalización y síntesis del conocimiento (Pensamiento formal)

*Objetivo*: Generalización/integración de los nuevos conocimientos con los ya poseídos por el alumno.

#### *Directrices y técnicas pedagógicas*

Uso/entrenamiento del pensamiento:

— *Hipotético-deductivo*, proponiendo cuestiones encaminadas a modificar algunos de los datos del cuadro establecido en la etapa concreta, bien introduciendo datos de otros contextos o suprimiendo algunos de los encontrados, y sacando conclusiones.

— *Proposicional* o generalización del conocimiento invitando al alumno a resumir en cortos enunciados los aspectos generales de las diversas experiencias, documentos, datos, etc., tratados.

— *Combinatorio/manipulación de variables*, exigiéndole que enumere las conclusiones derivadas de tratar las posibles y lógicas relaciones funcionales existentes entre las variables sistemáticamente combinadas tras la introducción de las hipótesis precedente.

Obviamente, el peso en el uso de cada una de las estructuras anteriores estará en relación con el nivel académico en que se encuentre el alumno. De esto he hablado en otra de mis publicaciones (Bernad, 1983).

### Palabra final: desde el constructivismo al encuentro con el método docente personal bien fundamentado

Espero que las ideas precedentes hayan servido para dar razón de la inoperancia de los métodos docentes basados únicamente en la estructura científica de los contenidos que se enseñan/aprenden y, derivadamente, la necesidad de recodificar éstos en función de la *construcción cognitiva* de los mismos por los alumnos. Consecuentes con lo dicho hasta aquí, es obvio que las preocupaciones básicas del enseñante a la hora de elaborar el diseño instruccional y elegir el método para regular su actividad pasan por la concreción de las principales variables

intervinientes tanto de *contenido* (lo que se enseña/aprende) como *psicológicas* (del que aprende). La falta, por ahora, de datos definitivos sobre estos dos capítulos —no existe una teoría que englobe y explique todos los componentes del proceso de aprender y enseñar y menos la psicología de las disciplinas escolares— conlleva la necesidad de llevar a cabo el *diagnóstico permanente del proceso del alumno en cada situación o fase del aprendizaje* y tener en cuenta las posibilidades y barreras del alumno en cada paso de su aprendizaje. El constructivismo en sus dos formas, *clásico* y *cognitivo*, son buenos instrumentos para ello. En estos momentos, varios equipos aragoneses están trabajando en el diagnóstico de la gramática mental del alumno aragonés, analizando sus procesos de aprender en función de tres dimensiones: diferentes niveles educativos, entornos de aprendizaje (diversidad de centros y de disciplinas) y ubicación geográfica. Esperamos que en algunos años podremos ofrecer al profesorado un banco de datos bastante completo que constituya una base empírica firme para los correspondientes diseños instruccionales.

## Referencias

- Alexander, P. A. y Judy, J. C. (1968). The interaction of domain specific and strategic knowledge in academic performance. *Review of Educational Research*, 2, 375-404.
- Ausubel, A. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Halt.
- Bernad, J. A. (1983). *Factores y procesos de aprendizaje. Didáctica y profesorado según Piaget*. Zaragoza: ICE-Universidad.
- Bernad, J. A. (1985). *Educación preescolar: desarrollo intelectual y aprendizaje*. Zaragoza: ICE-Universidad.
- Bernad, J. A. (1986). Estrategias de pensamiento y procesos de aprendizaje-enseñanza en la universidad. En *Varios, Reflexiones pedagógicas para las aulas universitarias. Jornadas de Pedagogía en la universidad* (págs. 11-29). Zaragoza: ICE.
- Bernad, J. A. (1990). Las estrategias de aprendizaje: nueva agenda para el éxito escolar. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 3, 401-407.
- Bernad, J. A. (1990a). *Psicología de la enseñanza-aprendizaje en el Bachillerato y Enseñanza Profesional*. Zaragoza: ICE.
- Bernad, J. A. (1990b). *Estrategias de aprendizaje-enseñanza en la universidad*. Zaragoza: ICE.
- Bruner, J. B. (1972). *Hacia una teoría de la instrucción*. México: UTEHA.
- Chi, M. T. H., Glaser, R. y Rees, E. (1982). Expertise in problems solving. En Sternberg (Ed.), *Advances in Psychology of intelligence*. Vol. 1 (págs. 7-75). New Jersey, Hillsdale: Erlbaum.
- Cook, L. K. y Mayer, R. E. (1983). Reading strategies training for meaningful learning from prose. En Pressley y Levin (Eds.), *Cognitive Strategy Training*. New York: Springer-Verlag.
- Coll, C. (1986). *Marc curricular per a l'ensenyament obligatori*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Servei d'Educació Especial (traducción en Alianza Editorial).
- Coll, C. (1991). Concepción constructivista y planteamiento curricular. *Cuadernos de Pedagogía*, 188, 8-11.
- Dansereau, D. F. (1985). Learning strategy research. En Segal, *Thinking and Learning Skills*. Vol. 1. *Relating Instruction to Research* (págs. 209-240). Hillsdale, New Jersey: LEA.
- Flavell, J. H. (1974). *La Psicología de J. Piaget*. Buenos Aires: Paidós.
- Giordan, A. y Vecchi, G. de (1988). *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla: Diada.
- Glaser, R. (Ed.) (1983). *Advances in Instructional Psychology*. Vols. 1 y 2. New Jersey: LEA.
- Mayer, R. (1986). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Barcelona: Paidós.
- Meichenbaum, D. y Asarnow, J. (1979). Cognitive behavior modification and metacognitive development: Implications for classroom. En Kendal y Hollon (Eds.), *Cognitive Behavior Intervention*. New York: Academic Press.
- Norman, D. A. (1985). *Aprendizaje y memoria*. Madrid: Alianza Psicología.
- Novak, J. D. y Gowin, D. B. (1988). *Teoría práctica de la educación*. Madrid: Alianza Editorial.
- Reigeluth, Ch. y Stein, F. S. (1983). The Elaboration Theory of Instruction. En Reigeluth (Ed.), *Instructional Design: Theories and Models* (págs. 335-381). Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Sánchez del Río, C. (1989). *Análisis de errores*. Madrid: Eudema.
- Sandord, A. J. (1990). *La mente del hombre*. Madrid: Alianza.
- Schank, R. C. y Abelson, R. P. (1987). *Guiones, planes, metas y entendimiento*. Barcelona: Paidós.
- Shuell, T. S. (1986). Cognitive conception of learning. *Review of Educational Research*, 56 (4), 411-436.
- Stewart, J. H. (1982). Information processing psychology: A promising paradigm for research in science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 19(4), 321-332.
- Thomas, J. W. y Rohwer, W. D. Jr. (1986). Academic studying: The role of learning Strategies. *Educational Psychologist*, 21 (1 y 2), 19-41.
- Wang, M. C. y Palincsar, A. S. (1989). Teaching students to assume an active role of their learning. En Reynolds (Ed.), *Knowledge Base for the Beginning Teacher* (págs. 71-84). Oxford: Pergamon Press.
- Weinstein, E. C. (1988). Assessment and training of student learning strategies. En Schmeck (Ed.), *Learning Strategies and Learning Styles* (págs. 291-316). London: Plenum Press.
- Weinstein, C. E. y Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. En Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (págs. 315-327). New York: MacMillan Pub. Co.