



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Octubre, 1994

Cubierta: Susi & Alfredo López

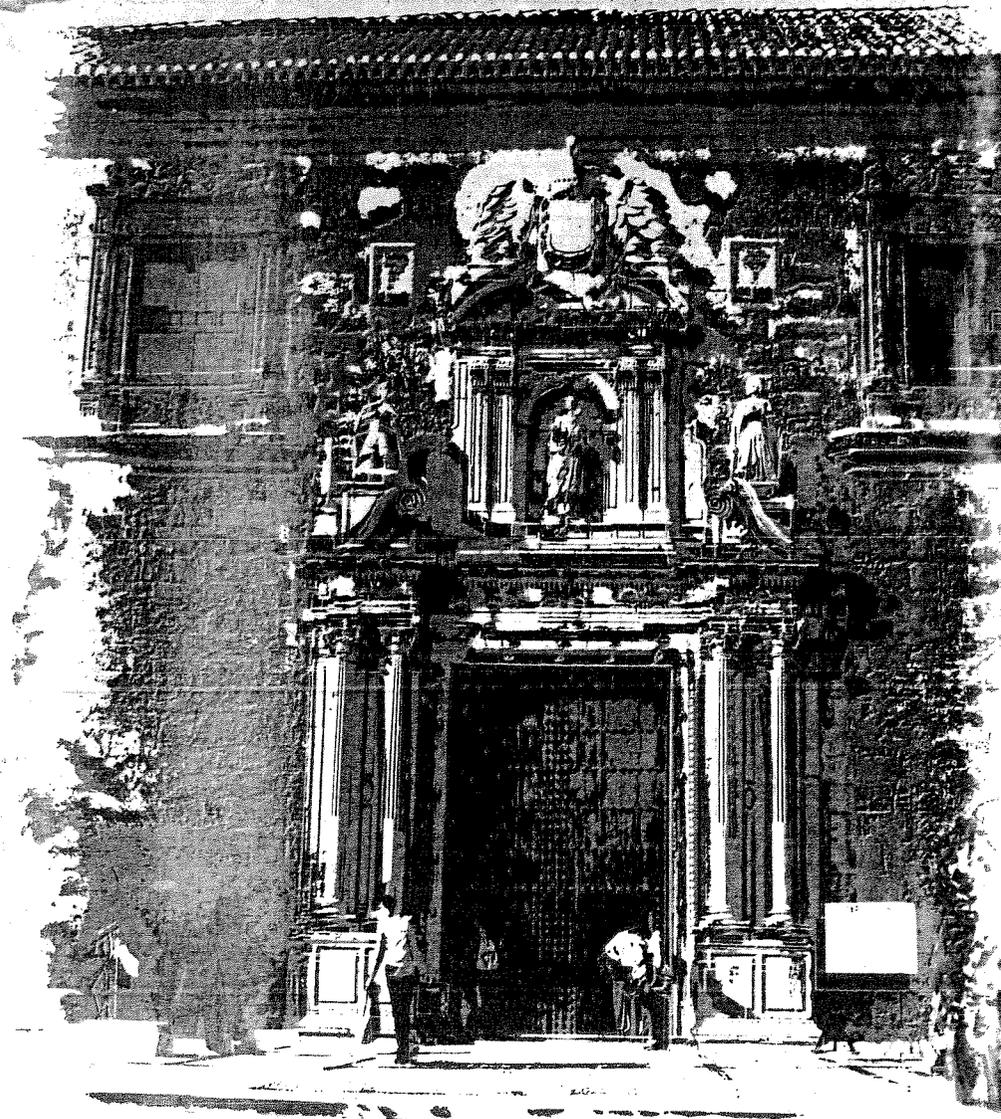
REVISTA DE EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

7/1993

REVISTA DE

EDUCACIÓN

7/93 DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA ISSN 0214-04



REVISTA DE EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

Publicación anual de Ciencias de la Educación,
Psicología educativa y del Desarrollo

Director: D. Esteban de Manuel Torres (Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales).

Secretario: D. José Cristino Garrido (Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación).

CONSEJO DE REDACCIÓN:

Además del Director y el Secretario, son miembros del Consejo de Redacción los siguientes vocales: D. Antonio Luis García Ruíz (Departamento de Didáctica de las Ciencias Sociales); D^a Julia Bernal Vázquez (Departamento de la Expresión Musical, Plástica y Corporal); D. Francisco Romero López (Departamento de Didáctica de la Lengua y de la Literatura); D. Rafael Roa Guzmán (Departamento de Didáctica de la Matemática); D. Manuel Lorenzo Delgado (Departamento de Didáctica y Organización Escolar); D. Miguel Beas Miranda (Departamento de Pedagogía); por el Instituto de Ciencias de la Educación y por el Servicio de Publicaciones de la Universidad, los respectivos Directores.

ADMINISTRACIÓN, DISTRIBUCIÓN E INTERCAMBIO:

Dirigirse al:

Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada,
Colegio Máximo, Campus Universitario de Cartuja s/n.,
tel. (958) 24 39 30. Fax 24 39 29.

Otros países: 34 (58) 24 28 27. CP 18071, Granada.

Precio de suscripción de la Revista: 1.500 pts., y el de cada ejemplar por separado, 2.000 pts.

SUMARIO

Revista de Educación de la Universidad de Granada

Vol. 7/93

ISSN: 0214-0484

Granada, 1994

	<i>Pág.</i>
ESTUDIOS Y REVISIONES	
<i>Óscar Sáenz Barrio y Severino Fernández Barrio.</i> Satisfacción de los profesores que forman a los profesores	5-22
<i>Antonio Luis García Ruiz.</i> Los principios científico-didácticos como vías de conexión de los contenidos conceptuales de ciencias sociales. Geografía e historia en la educación secundaria obligatoria (P.C.D.)	23-32
<i>José Cristino Garrido.</i> ¿Hacia dónde van los estudios del desarrollo cognitivo desde la infancia a la adultez?	33-43
<i>Esteban De Manuel Torres.</i> ¿Qué papel asignan los alumnos de educación secundaria a un generador electroquímico?	45-58
<i>Gutiérrez Pérez.</i> Enfoques teóricos en Pedagogía Ambiental. Hacia una necesaria fundamentación interdisciplinar, metodológica y conceptual de las prácticas ecológico-educativas	59-72
<i>Francisco Salvador Mata.</i> Desarrollo sintáctico en el ciclo superior de E.G.B.: proposiciones circunstanciales	73-85
<i>Miguel Beas Miranda.</i> Los servicios complementarios en E.G.B. según la Inspección Técnica Provincial y el servicio de promoción estudiantil: Granada, 1970-1977	87-108
<i>Ramón Galindo Morales.</i> El tiempo histórico en la enseñanza obligatoria: análisis curricular y reflexión epistemológica	109-125
<i>Enrique Fernández Lópiz.</i> La enfermedad mental como motivo del abandono escolar y profesional en jóvenes: comprensión de los aspectos dinámicos y estructurales en el ámbito familiar	127-141
<i>Francisca Castellano Moreno y José A. Delgado Sánchez.</i> Aproximación a un modelo de orientación educativa en Andalucía	143-155
<i>Jesús de la Fuente Arias y Manuel de la Fuente Arias.</i> Relaciones entre variables de personalidad, procedencia social y sexo: Habilidades de interacción, autoestima y locus de control	157-172
<i>Juan D. Godino y M^a Carmen Batanero.</i> Ordenadores y enseñanza de la estadística	173-186
<i>Ángeles Lou Royo y Armando Jiménez.</i> Investigación sobre las variables relacionadas con la elección de estudios superiores	187-224
<i>Severino Fernández Nares.</i> El tiempo escolar, varado	225-232
<i>Cristina Moral Santaella.</i> Estrategias de representación del conocimiento para la formación del profesorado	233-248
NOTAS	
<i>SM^a Luisa Oliveras Contreras y Francisco Ruiz López.</i> Elementos curriculares para crear sentido geométrico en alumnos y profesores	249-258
<i>José Antonio Rodríguez García.</i> Don Giovanni: Una experiencia artística en Enseñanza Obligatoria a partir de la ópera de Mozart	259-267
<i>Cipriano Romero Cerezo, Eduardo de la Torre Navarro y Daniel Linares Girela.</i> Tratamiento del juego en relación con el diseño curricular del Área de Educación Física en la enseñanza primaria	269-277

© UNIVERSIDAD DE GRANADA
REVISTA DE EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE
GRANADA
ISSN 0214-0484. Depósito legal: GR/1800-1991
Imprime: Servicio de Publicaciones. Campus Universitario
de Cartuja. Granada
Printed in Spain *Impreso en España*

ESTRATEGIAS DE REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO PARA LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO

CRISTINA MORAL SANTAELLA
Dpto. Didáctica y Organización Escolar
Universidad de Granada

RESUMEN

Últimamente el profesor es considerado un profesional capaz de reflexionar sobre su práctica contestando a las preguntas de cómo y cuándo enseñar a sus alumnos. Para facilitar estos procesos reflexivos la investigación que presentamos proporciona una serie de estrategias de representación del conocimiento (diagramas de flujo, redes semánticas, redes de procedimiento, etc.). Estas formas de representación del conocimiento han sido extraídas de la psicología cognitiva y tienen una aplicación directa para facilitar procesos de formación del profesorado basados en estrategias de reflexión sobre la generación y composición del conocimiento práctico del profesor.

SUMMARY

Teachers have been lately considered as professionals who are capable of reflect about their practice when answering to the questions "how" and "when" to teach their students. In order to furnish these reflective processes we present an investigation which procurer a series of knowledge representation strategies (flow-chart, semantic nets, procedural nets, etc.). These ways of knowledge representation have been extracted from the cognitive psychology and they have a direct application to furnish teacher's training processes based on reflect strategies on the generation and composition of the practical knowledge of the teacher.

Introducción

La Ley de Ordenación General del Sistema Educativo deja de concebir al profesor como un mero aplicador de las decisiones que otros han tomado por él y pasa a concebirlo como una persona capaz de contestar a las preguntas de cómo y cuándo enseñar y evaluar a sus alumnos. Para considerar al profesor desde esta nueva perspectiva se necesita un tipo de formación que permita favorecer procesos de reflexión sobre la práctica.

Por tanto, ante estos comentarios cabe destacar que el interés de la formación del profesorado actual no consiste en elaborar cursos de formación del profesorado en los que se transmitan una serie de conocimientos técnicos acerca del dominio de una serie de asignaturas, sino facilitar los medios y las estrategias disponibles para que el estudiante

para profesor pueda reflexionar y analizar su propia práctica e ir construyendo un conocimiento adecuado de lo que significa para él la enseñanza.

La política educativa referida al perfeccionamiento del profesorado se mueve en la actualidad dentro del paradigma de "crecimiento y solución de problemas" que tiene como punto de referencia la visión que el propio profesor, desde su contexto, tiene de los acontecimientos que suceden en la enseñanza. Desde este momento los agentes externos, que marcan una norma desde fuera del profesor, intentan evitarse y ser sustituidos por un proceso que suponga una mejora interior del profesor (Villar, 1990).

El paradigma de "resolución de problemas" tomado de la psicología cognitiva (Moral, 1990), puede facilitar este proceso de reflexión sobre la práctica que se propone llevar a cabo la LOGSE, ya que existe una aplicación directa de las formas de investigación sobre el conocimiento humano al estudio de la profesión docente. A través de los métodos de análisis de la psicología cognitiva se puede responder a preguntas como: ¿por qué el profesor actúa de una forma determinada?, ¿qué elementos marcan su estrategia de actuación?, ¿qué tipo de conocimiento pone en funcionamiento cuando actúa en clase?, ¿de qué forma se representa este tipo de conocimiento?, etc.

Respecto a la última pregunta formulada, las psicología cognitiva da una serie de respuestas planteando distintas formas de representación del conocimiento, como son los diagramas de flujo, las redes semánticas y de procedimiento, los guiones, los esquemas, etc.

A continuación exponemos una serie de estudios realizados utilizando distintas formas de representación del conocimiento del profesor implicado en la enseñanza de distintas áreas curriculares.

1. Representación del conocimiento

La representación del conocimiento surge dentro del paradigma de procesamiento de información. Para este paradigma es fundamental la forma en que el conocimiento está almacenado y procesado en la memoria, así como la forma en que se activa para procesar y solucionar los problemas con los que se enfrenta el ser humano habitualmente. Dentro del paradigma de procesamiento de información se estudia la "caja negra" del sistema cognitivo humano dando respuesta a la pregunta: ¿qué formato o código interno reviste el sistema de conocimiento humano y cómo se activa para solucionar problemas? (Kerr, 1983).

El procedimiento básico de representación del conocimiento que utiliza este paradigma consiste en diagramas de flujo (flow-chart). Estos diagramas son gráficos que presentan las etapas del problema a resolver mediante símbolos, que reflejan las operaciones, los componentes del proceso y las transformaciones de la información en el proceso de solución (Figura Nº 1).

Sin embargo, aunque los "flow-chart" son aplicables a todos los sistemas de información, se han creado sistemas de representación especializados de un tipo de información o proceso. Así encontramos investigaciones realizadas sobre el pensamiento del profesor

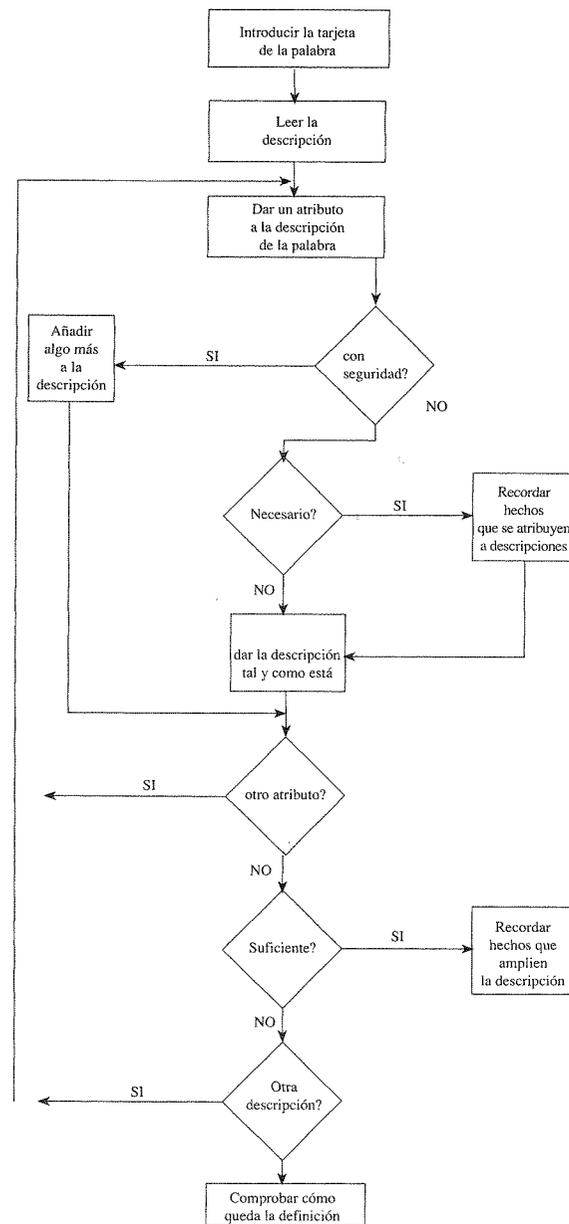


Figura Nº 1: Extracto de Flow-Chart para representar el modelo mental del significado de una palabra (Sternberg, 1987, p. 37)

que han adoptado distintas formas de representación según sea el tipo de conocimiento del profesor que analizan:

- A.- Representación del conocimiento pedagógico de la estructura de la lección.
- B.- Representación del conocimiento del contenido de la materia que enseña.
- C.- Representación de la estructura de conocimiento del profesor.

A. *Representación del conocimiento didáctico o pedagógico de la estructura de la lección*

La representación del conocimiento pedagógico de la estructura de la lección ha recibido un estudio especial bajo el modelo de resolución de problemas mediante el trabajo realizado por Leinhardt y colaboradores (Leinhardt, 1983, 1989; Leinhardt y Smith, 1985; Leinhardt y Greeno, 1986; Leinhardt y Fienberg, 1989).

Bajo la perspectiva de la resolución de problemas la enseñanza es considerada una habilidad cognitiva compleja que consiste en el establecimiento de un plan y la ejecución de ese plan en clase (Sacerdoty, 1977; Hayes-Roth y Hayes-Roth, 1979). La investigación de Leinhardt utiliza los principios básicos del modelo para ordenador (NOAH) que propone Sacerdoty (1977). Este modelo construye planes para la ejecución de tareas eligiendo "esquemas de acción" que satisfacen metas generales y a partir de ahí, eligiendo esquemas de acción menos globales que satisfacen metas más específicas. El modelo también posee "esquemas de información" que reducen la búsqueda exhaustiva de esquemas de acción para alcanzar la solución correcta.

Para representar estos esquemas, que son la base para la solución de los problemas de enseñanza que poseen los profesores, Leinhardt (1983) y Leinhardt y Greeno (1986) utilizan guiones o "scripts". Los guiones explican el procedimiento que se sigue en el esquema de acción del profesor para la ejecución de las distintas estructuras de actividad en que divide una lección determinada. El procedimiento se desarrolla mediante el establecimiento de una serie de metas, submetas y acciones que quedan encadenadas para el desarrollo correcto de la lección. (Figura Nº 2).

Leinhardt y Greeno (1986) y Moral (1990) utilizan un análisis en mayor profundidad para representar el conocimiento que el profesor tiene acerca de cada una de las distintas estructuras de actividad en que divide la lección de matemáticas y lectura respectivamente. Para representar este conocimiento utilizan "planning nets", técnica creada por VanLehn y Brown (1980). Con esta técnica se representa la estructura de acciones y metas que son generadas por el conocimiento pedagógico base que tiene el profesor acerca de cómo debe presentar la materia a enseñar. Los "planning nets" incluyen información que especifica las consecuencias de la acción y las condiciones requisito para que la acción tenga lugar (condiciones prerrequisito, correquisito y postrequisito) (Figura Nº 3).

Por último, hay que destacar la investigación de Collins y Stevens (1982), la cual utiliza el modelo procedimental de resolución de problemas de Newell y Simon (1972) para explicar el proceso de enseñanza. Este modelo consiste en "sistemas de producción" (Figura Nº 4). Collins y Stevens (1982) consideran que mediante la utilización de los sistemas de producción en los que se avanza mediante el desarrollo de secuencias de condi-

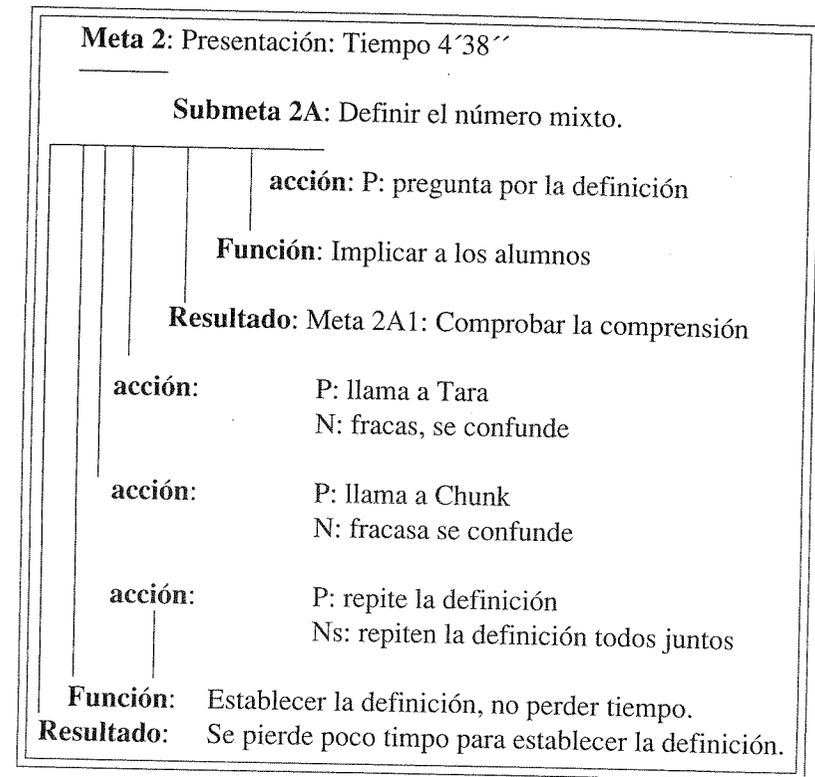


Figura Nº 2: Extracto de Guión de Clase para la estructura de actividad Presentación de un profesor experto. (Leinhardt y Greeno, 1986, p. 89).

ción-acción, se puede estudiar fundamentalmente la explicación que el profesor proporciona en clase para trabajar un tema en concreto.

B. *Representación del conocimiento de la materia*

Quillian (1968) elaboró el concepto de "memoria semántica" para referirse a cómo se organiza y almacena en la memoria el conocimiento que los sujetos poseen acerca de conceptos y sistemas conceptuales. Para Quillian (1968) el formato que más se ajusta al conocimiento de conceptos es el formato proposicional, llegando a considerar incluso que todo tipo de conocimiento puede ser representado mediante proposiciones. (Figura Nº 5).

Leinhardt y Smith (1985) y Leinhardt (1989), han aplicado este tipo de representación

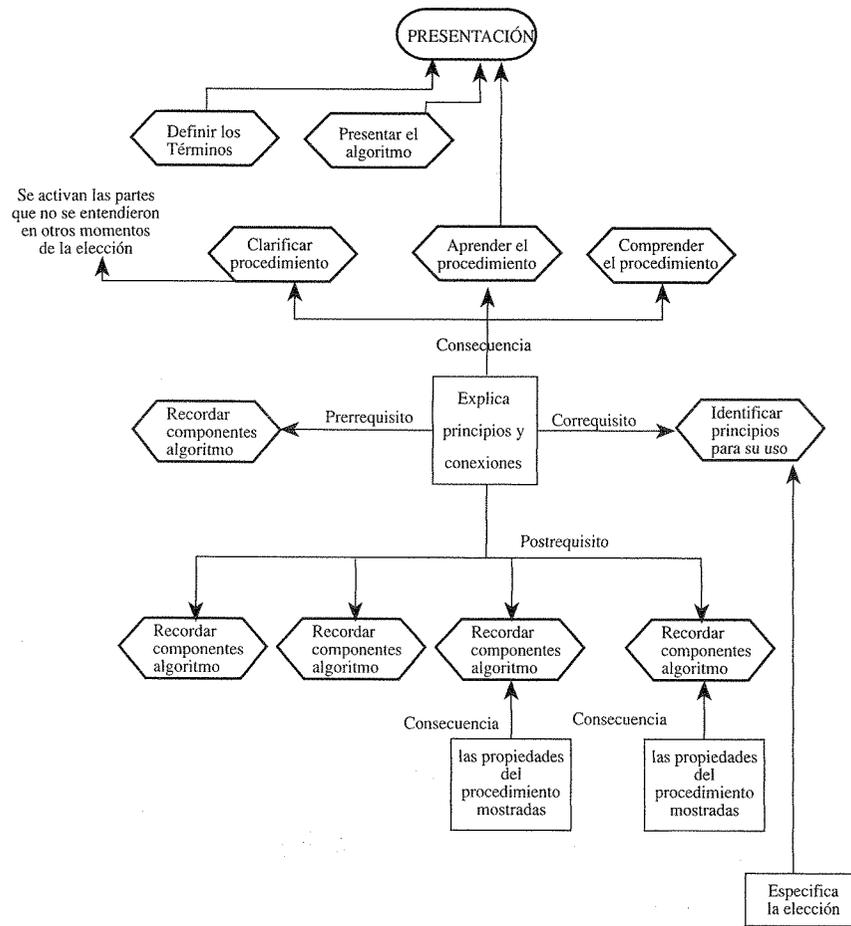


Figura Nº 3: "Planning net" para la estructura de actividad. Presentación para la comprensión de un algoritmo. (Leinhardt y Greeno, 1986, p. 82).

al estudio sobre el conocimiento de la materia que tiene el profesor de matemáticas y para la representación de la explicación que el profesor da de los conceptos matemáticos. Los conceptos son representados por nodos y las relaciones entre los conceptos por medio de eslabones (Figura Nº 6). Leinhardt (1989) investiga las diferentes redes semánticas que se obtienen de la explicación de los profesores expertos y principiantes ante el tema de las "fracciones", demostrando que los expertos crean redes semánticas más elaboradas que las de los principiantes.

Leinhardt y Fienberg (1989) integran el análisis del contenido de la materia y la estructura de la lección descubriendo las relaciones que se establecen entre el conocimiento de la materia que el profesor expresa durante la explicación de la lección y el conocimiento de la estructura de la lección durante la presentación de la lección. Para este análisis mezclan la representación por medio de "redes semánticas" y "planning nets". (Figura Nº 7).

PRODUCCIÓN	CONDICIÓN	ACCIÓN
P1	SI está preparado para la meta de realizar la tarea de Sternberg	ENTONCES esperar a recibir input una lista de dígitos y repetirlos
P2	SI esta PREPARADO para la meta de realizar la tarea de Sternberg, y aparece un dígito de prueba en gran talla	ENTONCES PREPÁRESE para la prueba y repetir el dígito de prueba
P3	SI está PREPARADO para la prueba y la lista de dígitos contiene el dígito de prueba	ENTONCES PREPÁRESE para el próximo dígito de prueba y APRETAR el botón de SI y borrar el dígito de prueba

Figura Nº 4: Sistema de producción para ejecutar la "Tarea de Sternberg" (De Vega, 1984, p. 296)

C. Representación de la estructura del conocimiento

La estructura de conocimiento del profesor ha sido definida por Shavelson (1983, 1986) como las descripciones públicas que un profesor proporciona acerca de una disciplina, y por Roehler y colaboradores (1987) como la red de relaciones que los profesores establecen entre los conceptos de una disciplina. Ante estas definiciones una de las técnicas de análisis más utilizadas para medir y representar la estructura de conocimiento

del profesor es la técnica que proponen Mckeachie, Lin y Tucker (1986) llamada de "Árboles Ordenados". La complejidad y organización del árbol se mide según el número de nodos, el número de bloques y del promedio de conceptos por bloque. La coherencia del árbol se mide comprobando las relaciones lógicas entre los conceptos dentro de cada bloque y entre los bloques. (Figura Nº 8).

La investigación de Roehler y colaboradores (1987) utiliza esta técnica para estudiar las modificaciones en la estructura de conocimiento que se produce en los profesores estudiantes conforme avanzan en el aprendizaje de un método para la enseñanza de la lectura. Strahan (1989) la utiliza igualmente para descubrir las diferencias en la estructura de conocimiento de los profesores expertos y principiantes antes y después de haber recibido un curso sobre la enseñanza en general (Figura Nº 9).

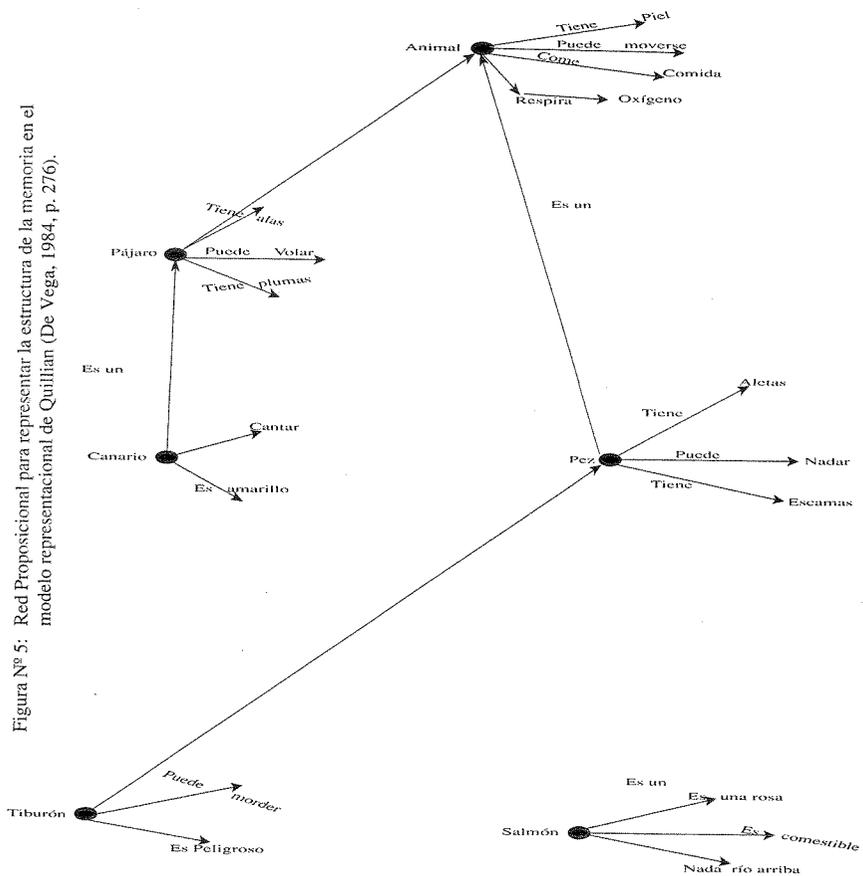


Figura Nº 5: Red Proposicional para representar la estructura de la memoria en el modelo representacional de Quillian (De Vega, 1984, p. 276).

Otra de las técnicas aplicadas para analizar la estructura de conocimiento del profesor ha sido la técnica de "Mapas de Conceptos" (Beyerbach, 1988). Esta técnica consiste en representar gráficamente los conceptos y las relaciones jerárquicas entre los conceptos que se producen ante un tema especial. El análisis cuantitativo y de contenido de los mapas demuestra que los profesores desarrollan un vocabulario más técnico además de presentar una organización más jerárquica conforme pasa el tiempo y avanzan en los cursos. (Figura Nº 10).

Llinares (1989) utiliza la técnica de "mapas cognitivos" para intentar construir el sistema de creencias de los profesores principiantes en la enseñanza de las matemáticas. Esta técnica es utilizada como un medio para expresar las creencias de los profesores de forma gráfica. El método de "Mapa cognitivo" viene asociado con la noción de "Red causal" (Miles y Huberman, 1984). Sin embargo, el concepto de "red causal" se ha utilizado en las investigaciones de campo realizadas sobre la mejora escolar, y el concepto de "mapa cognitivo" ha sido utilizado en los procedimientos de "investigación en la acción" como herramienta que capacita a los participantes a trabajar y reflexionar sobre sus propias ideas acerca de un tema particular (Llinares, 1989).

2. Implicaciones para la formación del profesorado

La reforma educativa que propone la LOGSE tiene como objetivo primordial atender a la cualificación y formación del profesorado, lo cual es visto como una obligación de cada profesor pero a la vez es considerado un derecho que la Administración le debe proporcionar. Por tanto cualquier aportación que promueva el desarrollo profesional del profesor está dentro de esta línea de actuación.

Como hemos apreciado, la cantidad de técnicas aplicadas para estudiar la estructura de conocimiento del profesor y los procesos de pensamiento que se suceden en su mente cuando enseña son muy variadas. Gracias a ellas se está produciendo un gran avance en la comprensión del proceso de enseñanza, pues sus formas de representación hacen explícita la estructura de conocimiento del profesor y cómo se activa para resolver el problema de la enseñanza.

Este tipo de representación también está favoreciendo que la formación del profesor sea considerada bajo una nueva perspectiva, pues todas ellas tienen una aplicación directa en la facilitación de la reflexión del profesor sobre su práctica, dentro de la línea formativa que señala Marcelo (1989) de "etnografía e investigación-acción" para la formación del profesorado.

Mediante estas técnicas de representación del conocimiento el profesor descubre el significado de la realidad de su enseñanza y puede avanzar construyendo y reconstruyendo el proceso de enseñanza para ir progresando de forma constante en su desarrollo profesional.

La investigación en psicología cognitiva sigue intentando descubrir nuevas formas de representación que se ajusten mejor a los distintos procesos que pretenden explicar. De igual forma, la investigación sobre el pensamiento del profesor está abierta a descubrir y

aplicar nuevas formas de representación de la estructura de conocimiento y de los procesos de pensamiento del profesor en la enseñanza que tenga finalmente implicaciones para la formación del profesorado dentro de la línea de la nueva política educativa que propone la LOGSE.

BIBLIOGRAFÍA

- BEYERBACH, B. (1988). Developing a technical vocabulary on teacher planning: Preservice teachers' concept maps. *Teaching and Teacher Education*, 4 (4), 339-347.
- COLLINS, A., y STEVENS, A. L. (1982). Goals and strategies of inquiry teachers. En R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (V. 2), LEA : Hillsdale, New Jersey.
- DE VEGA, M. (1984). *Introducción a la psicología cognitiva*. Madrid : Anaya.
- HAYES-ROTH, B. y HAYES-ROTH, F. (1979). A cognitive model of planning. *Cognitive Science*, 3, 275-310.
- KERR, S. T. (1983). Inside the black box: making design decisions for instruction. *British Journal of Educational Technology*, 14 (1), 45-58.
- LEINHARDT, G. (1983). *Overview of a program of research on teachers' and students' routines, thoughts, and execution of plans*. Paper presented at the annual meeting of the A.E.R.A., Montreal.
- (1989). Math lessons: A contrast of novice and expert competence. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20 (1), 52-75.
- LEINHARDT, G. y GREENO, J. G. (1986). The cognitive skill of teaching. *Journal of Educational Psychology*, 78 (2), 75-95.
- LEINHARDT, G. y FIENBERG, J. (1989). *Integration of lesson structure and teacher's subject matter knowledge*. Pittsburg, Pennsylvania: Center for the Study of Learning.
- LEINHARDT, G. y SMITH, D. A. (1985). Expertise in mathematics instruction: Subject matter knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 77 (3), 247-271.
- LLINARES CISCAR, S. (1989). *Las creencias sobre la naturaleza de las matemáticas y su enseñanza en estudiantes para profesores de primaria: Dos estudios de caso*. Tesis Doctoral inédita: Sevilla.
- MARCELO GARCÍA, C. (1989). *Introducción a la formación del profesorado. Teoría y métodos*. Sevilla: Editorial Universidad de Sevilla.
- MICHELSSEN, S., LASOVAGE, J. y DUFFY, G. G. (1984). *An exploration of preservice teachers' conceptual change during reading methods instruction*. Research Series No. 164., Michigan: The Institute for Research on Teaching.
- MILES, M. B. y HUBERMAN, A. M. (1984). *Qualitative data analysis*. Beverly Hills, London: SAGE Publications.
- MORAL SANTAELLA, C. (1990). *Análisis de la estructura de conocimiento de profesores expertos y principiantes en la enseñanza de la lectura*. Tesis Doctoral inédita: Granada.
- NEWELL, A. y SIMON, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- QUILLIAN, M. R. (1968). Semantic memory. En M. L. Minsky (Ed.), *Semantic information processing*. Cambridge, MA: MIT Press.
- ROEHLER, L. R., DUFFY, G. G., CONLEY, M., HERRMANN, B. A., JOHNSON, J. y MICHELSEN, S. (1987). *Exploring preservice teachers' knowledge structures*. Paper presented at the annual meeting of the A.E.R.A., Washington.

- SACERDOTY, E. D. (1977). *A structure for plans and behavior*. New York: Elsevier Computer Science Library.
- SHAVELSON, R. J. (1983). Review of research on teachers' pedagogical judgments, plans and decisions. *The Elementary School Journal*, 83 (4), 362-413.
- (1986). Toma de decisión interactiva: Algunas reflexiones sobre los procesos cognoscitivos de los profesores. En L. M. Villar Angulo (Ed.), *Pensamientos de los profesores y toma de decisiones*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- STERNBERG, R. J. (1987). The psychology of verbal comprehension. En R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (V. 3). Hillsdale, NJ : L.E.A.
- STRAHAN, D. B. (1989). How experienced and novice teachers frame their views of instruction. An analysis of semantic ordered trees. *Teaching and Teacher Education*, 5 (1), 53-67.
- VANLEHN, K. y BROWN, J. S. (1980). Planning nets: A representation for formalizing analogies and semantic models of procedural skills. En R. E. Snow, P. A. Federico y W. E. Montague (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction. Vol. 2: Cognitive process analyses of learning and problem solving*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- VILLAR ANGULO, L. M. (1990). *El profesor como profesional. Formación y desarrollo personal*. Granada: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada.

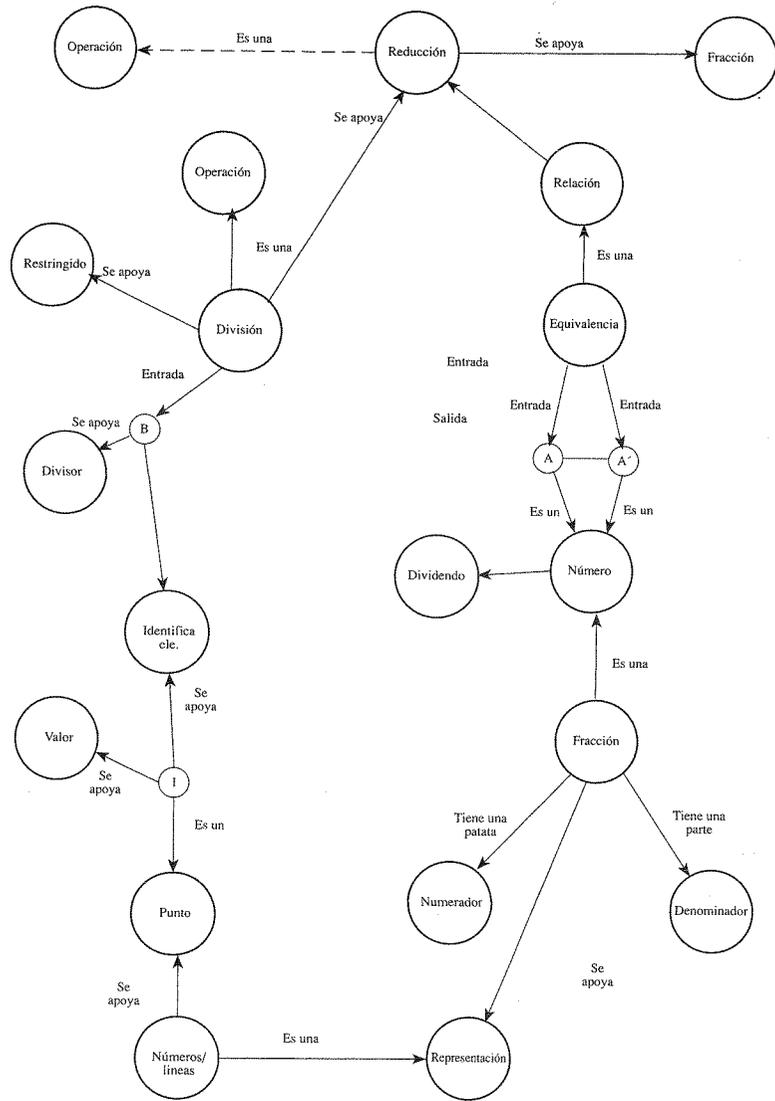


Figura nº 6: Red Semántica para el tema "División-Reducción (Leinhardt y Smith, 1985, p. 263)

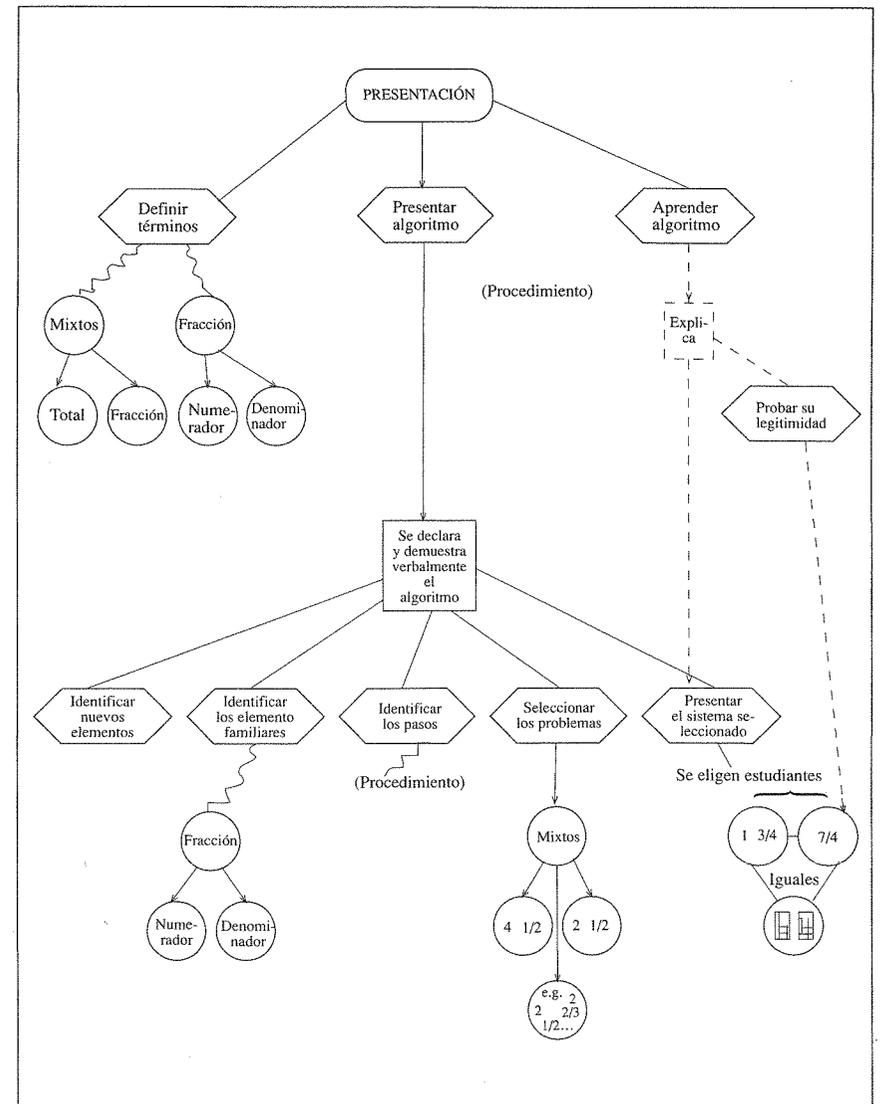


Figura Nº 7: Combinación de "planning net" y "red semántica" para la presentación de un algoritmo para cambiar números mixtos a fracciones (Leinhardt y Fienberg, 1988, p. 13)

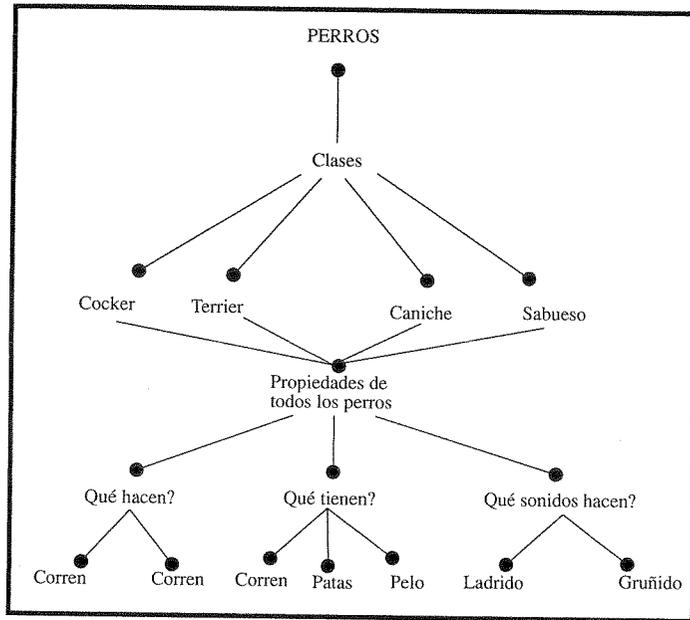


Figura nº 8: Representación de la estructura de conocimiento para el concepto "Perro" mediante la técnica de "Árboles Ordenados" (Roehler, Duffy, Conley, Herman, Johnson y Michelsen, 1987, p. 38).

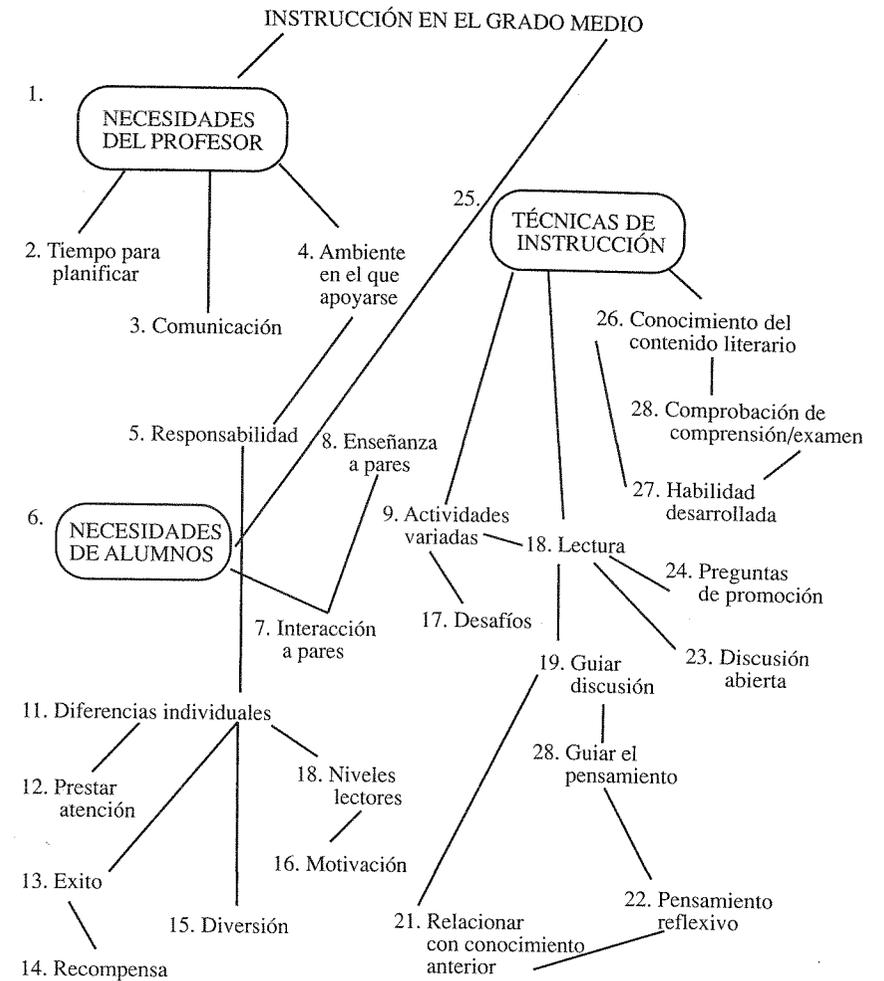


Figura Nº 9: "Árbol ordenado" para el concepto "Instrucción en el Grado Medio" (Strahan, 1989).

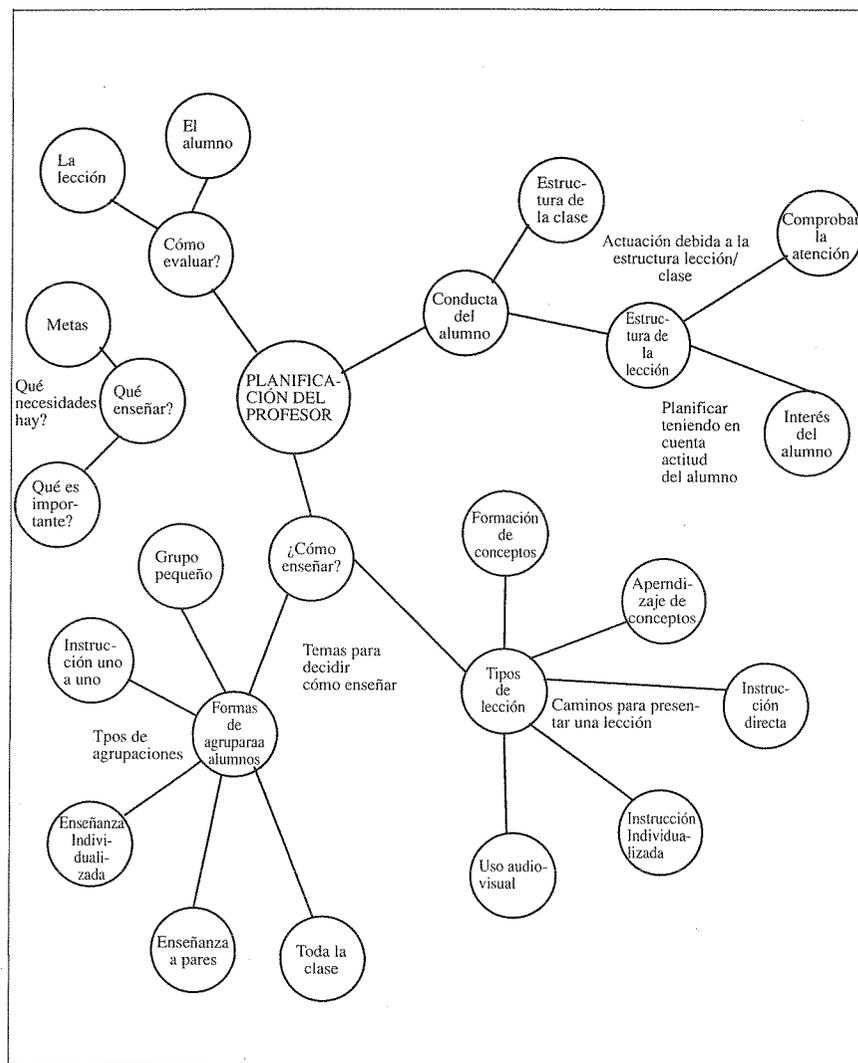


Figura Nº 10: Extracto de "Mapa de Concepto" sobre la planificación del profesor (Beyerbach, 1989, p. 348).

