



La Estructura Conceptual Científico-Didáctica (ECCD) en profesores-investigadores geólogos

Rita Angulo-Villanueva

Escuela Regional de Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Guerrero
Ex-Hacienda de San Juan Bautista s/n, Taxco el Viejo, Gro.
pdo. Postal 74, 40 223
kaliza@prodigy.net.mx

Resumen

Los profesores-investigadores geólogos de educación superior llevan a cabo una modificación constante de los contenidos de sus programas de estudio, misma que realizan con base tanto en conocimientos empíricos de tipo pedagógico (si bien ellos no tienen formación pedagógica) como en conocimientos de tipo científico para los cuales sí poseen formación, además de ser investigadores activos. Implica, por tanto, una combinación de conocimientos de sentido común pedagógico y conocimientos científicos propios de la disciplina en la que están formados. A esta combinación de conocimientos la hemos llamado Estructura Conceptual Científico-Didáctica.

La Estructura Conceptual Científico-Didáctica es, de cierta manera, una forma de pensamiento que es utilizada como parámetro para la modificación de contenidos educativos por parte de los profesores-investigadores en una carrera profesional. Esta forma de pensamiento está constituida por conocimientos y relaciones entre conocimientos científicos que un profesor-investigador posee, así como por una serie de consideraciones pedagógicas para seleccionar, organizar y enseñar dichos conocimientos y relaciones. Las dos grandes áreas componentes de esta estructura son la científica y la pedagógica, y estas áreas son producto de dos comunidades particulares con finalidades específicas: la comunidad geológica y la comunidad educativa de educación superior. Se asume que la estructura es fundamentalmente un hecho social característico de un grupo. Por ser de tipo mental se considera una representación, es decir, estamos hablando de que "representar es hacer presente [algo] en la mente, en la conciencia" por medio de signos o símbolos. La Estructura Conceptual Científico-Didáctica posibilita y genera un cierto enfoque sobre lo que le rodea, es -también- un modelo de conocimiento científico didáctico organizado jerárquicamente, es contexto-dependiente y tiene un carácter primordialmente colectivo.

El conocimiento científico de la Estructura Conceptual Científico-Didáctica, su conceptualización y su divulgación a la comunidad educadora facilitará la modificación constante de contenidos y ello, a su vez, coadyuvará a evitar el rezago de los *curricula* universitarios en relación con el acelerado cambio económico, social y productivo.

Palabras clave: *geología, educación superior, pedagogía, estructura conceptual, científico, didáctica.*

Abstract

The researchers teaching undergraduate geology carry out continuous modifications to the contents of their study programs. This activity is realized on the basis of empirical pedagogic knowledge and of scientific knowledge. These teacher-researchers have no pedagogic formation but they have a scientific formation, and they are active researchers. Their activity thus implies a combination of common sense pedagogic knowledge and scientific knowledge of the discipline they studied. I named this combination of knowledge as Didactic-Scientific Conceptual Structure (ECCD).

The ECCD is a thought manner used as parameter for the modification of educative contents by the teacher-researchers of a professional career. This thought manner is constituted by the knowledge and the relations between scientific knowledge,

as well as by a set of pedagogic considerations to select, to organize and to teach them. The two main areas constituting the ECCD are the scientific and the pedagogic, which are product of two particular communities with specific purposes: the geological community and the educative university community. I assume that the ECCD is a social fact that is characteristic of a particular group, in this case, the teacher-researchers in Geology. The ECCD is of mental nature and it is considered as a representation, in the sense that "to represent is to make present [something] in the mind, in the conscience" by means of signs or symbols. The ECCD produces and allows a certain focus on its surroundings, and is also a model of scientific-didactical knowledge, hierarchically organized, context-dependent, and fundamentally of collective character.

The scientific knowledge of ECCD, its conceptualization, and its exposure to the educational community will facilitate the constant modification of contents. This modification will provide the conditions to maintain updated university curricula in accordance with the accelerated economic, social, and productive changes.

Key words: *geology, undergraduate, pedagogy, conceptual structure, scientific, didactic.*

1. Introducción

El siguiente documento incluye una parte de los fundamentos teóricos de la investigación "Una experiencia de modificación curricular en la Universidad Autónoma de Guerrero. Algunas aportaciones metodológicas", dirigida a la comprensión de la forma en que los profesores-investigadores geólogos utilizan su bagaje conceptual en la selección de contenidos educativos para la formación de geólogos de licenciatura. La primera parte del documento expone una apretada síntesis de la investigación y la segunda parte desarrolla con detalle la conceptualización de la noción de Estructura Conceptual Científico-Didáctica (ECCD).

2. Síntesis de la investigación

2.1. Descripción

Se indaga un proceso cotidiano poco estudiado: la modificación continua de contenidos en una institución de educación superior sin mediar procesos de evaluación y revisión curriculares institucionales. Mi trabajo asume que tal proceso no es del todo incorrecto y que puede ofrecer ricas vetas de investigación. Se parte de la observación del desarrollo y éxito obtenidos en la actualización de los contenidos en la experiencia concreta de la Escuela Regional de Ciencias de la Tierra de la Universidad Autónoma de Guerrero que ofrece la carrera de Geología. Esta escuela nace en 1985 y desde entonces no ha reformulado el *curriculum* por los procedimientos convencionales; no obstante, ha logrado mantener al día sus programas de estudio. Las constantes en sus procesos de modificación son: 1) profesores-investigadores en activo que modificaban sus programas de acuerdo con sus experiencias y avances en investigación; y 2) un proyecto escolar conjunto planteado desde el surgimiento de la institución, asumido y compartido por todos los profesores.

2.2. Supuestos

Emanados de tal experiencia se plantean los supuestos de que la modificación continua de los contenidos es posible si:

- 1) los profesores están actualizados científicamente y por tanto comparten una estructura conceptual de la disciplina, que en el caso de estudio es la Geología. Esta estructura necesariamente está determinada por los cuatro contextos en que se constituye: el pensamiento humano y sus procesos cognitivos, la comunidad científico-geológica, y la enseñanza, de ahí el nombre: Estructura Conceptual Científico-Didáctica (ECCD); y,
- 2) asumen y comparten un proyecto escolar común.

2.3. Objetivos

El objeto de estudio de esta investigación es la ECCD de los profesores-investigadores, y los objetivos son:

- 1) identificar la ECCD de los profesores de la institución a fin de determinar su actualidad mediante su comparación con la ECCD de la comunidad geológica;
- 2) identificar los acuerdos implícitos entre profesores sobre el proyecto de escuela con el propósito de determinar si comparten el mismo proyecto;
- 3) observar y caracterizar los procedimientos artesanales utilizados para la modificación de los contenidos.

2.4. Metodología:

Fases. 1) Identificación del proyecto escolar asumido y, 2) Identificación de la ECCD mediante el discurso sobre los conceptos nodales de la Geología necesarios para la formación mínima de un Licenciado en Geología.

Referente empírico. Discurso de profesores-investigadores de la institución en estudio y de los

profesores-investigadores de la comunidad científico geológica nacional.

Método. Análisis del discurso.

Procedimientos. Análisis de expresiones textuales recuperadas mediante entrevistas a profundidad, su transcripción y la construcción del discurso subyacente.

Referentes teóricos. Se teorizó sobre la ECCD partiendo de la noción de Estructura Conceptual (EC) como una forma de pensamiento lógico, auxiliándose de la teoría cognoscitiva con los planteamientos de Ausubel (1973) y Fauconnier (1997). Con base en ello se amplió la construcción a la de Estructura Conceptual Científica (ECC) como una forma de pensamiento restringido, con reglas de funcionamiento muy claras y con una fuerte determinación de carácter social, apoyándonos en los planteamientos de Neisser (1989) para comprender la categorización científica, de Barsalou (1989) para delinear el carácter temporal de la ECC, de Chín y Brewer (1993) para señalar la forma en la que los científicos cambian sus concepciones científicas y de Novak y Gowin (1988) para derivar una forma de representación gráfica de los conceptos científicos. Finalmente, conceptuamos la ECCD como una forma de representación social apoyándonos en Moscovici (1993) y Jodelet (1993) para comprender su funcionamiento y en Lijnse (1995) para integrar su carácter educativo.

Categorías. Se formularon dos grupos de categorías: para el proyecto escolar: objetivos, líneas de desarrollo, factores de identidad y orientación curricular; y para la ECCD en la enseñanza de la Geología: rocas-espacio, fechamiento-tiempo y estructuras-deformación; y las científico-didácticas: criterios de readecuación de contenidos.

3. La estructura conceptual científico didáctica (ECCD)

Los profesores-investigadores del caso de estudio llevan a cabo una modificación constante de sus contenidos. Esta modificación se realiza con base tanto en conocimientos empíricos de tipo pedagógico, si bien ellos no tienen formación pedagógica, como en conocimientos de tipo científico para los cuales sí poseen formación, ya que además son investigadores en activo. Implica, por tanto, una combinación de conocimientos de sentido común pedagógico y conocimientos científicos propios de la disciplina en la que están formados. A esta combinación de conocimientos la hemos llamado Estructura Conceptual Científico Didáctica (ECCD).

La ECCD es, de cierta manera, una forma de pensamiento que es utilizada como parámetro para la modificación de contenidos educativos por parte de los profesores-investigadores en una carrera profesional. Esta forma de pensamiento está constituida por conocimientos y relaciones entre conocimientos científicos que un profesor-investigador posee, así como por una serie de

consideraciones pedagógicas para seleccionar, organizar enseñar dichos conocimientos y relaciones. En tanto que las dos grandes áreas que componen esta estructura son la científica y la pedagógica, y estas áreas son producto de dos comunidades particulares con finalidades específicas, se asume que la estructura es fundamentalmente un hecho social característico de un grupo. Por ser de tipo mental se considera una representación, es decir, estamos hablando de que "representar es hacer presente [algo] en la mente, en la conciencia" (Jodelet, 1993) por medio de signos o símbolos.

Para comprender la ECCD y avanzar en su conceptualización empleamos la Teoría de las Representaciones Sociales postulada por Moscovici (1993) y acudimos a la posición de Jodelet (1993), seguidora de Moscovici, para concretar nuestra aproximación. A lo largo de ésta presentaremos, en primer término, un párrafo en el que concentramos las ideas tomadas de estos autores para en los párrafos subsiguientes desarrollarlas aplicadas a nuestro objeto de estudio.

3.1. La ECCD como representación social

Moscovici plantea que la visión psicosocial implica transitar de una visión binaria de las realidades psicológicas a una visión ternaria, es decir, pasar de concebir a los hechos psicológicos como una relación sujeto individual - objeto externo, a una relación entre el sujeto individual y el sujeto social (que se concreta dentro del bagaje de cada persona) con el objeto externo con el que se relaciona (Moscovici, 1993). Siguiendo esta lógica, la ECCD es una articulación entre las tendencias del sujeto individual y el sujeto social de cada profesor-investigador ante la relación que establece con un objeto externo, en este caso, con el conocimiento científico y el conocimiento didáctico. Por un lado, el sujeto individual interviene e influye con sus capacidades y características como el carácter y la experiencia; por otro, el sujeto social accede con un capital cultural, un origen social, una forma de ver el mundo y al hombre, etc. Para hacer más compleja esta relación se integra el objeto que, en el caso de la ECCD, es único y dual (ciencia y enseñanza). Estos tres elementos interaccionan para integrarse e influirse unos a otros dando lugar a una peculiar forma de percibir, entender y explicar la realidad. Esta forma peculiar es una representación social.

Las representaciones sociales son: imágenes mentales sobre objetos (a) que concentran un conjunto de significados (b) implícitos en los elementos de la representación. Los elementos de la representación (c), implican sistemas de referencia (d) que permiten la interpretación y dar un sentido a la realidad (e). Son a la vez categorías (f) para clasificar informaciones o novedades. Constituyen, de alguna manera, teorías (g) y una forma de pensar nuestra realidad (h) que permite fijar posición (i). Por último, conllevan una forma de conocimiento social (j) (Jodelet, 1993).

Siguiendo el razonamiento de Jodelet, encontramos que:

a) La ECCD es un conjunto de imágenes mentales sobre ciertos objetos que representan. En el caso de este estudio, el objeto que los profesores constituyen en una representación social abarca conocimientos científico-geológicos organizados según un criterio didáctico, es decir, dispuestos para ser enseñados con una cierta estructura. Por esta razón, concebimos al objeto con una doble naturaleza, de un lado, su carácter científico y, de otro, su carácter didáctico.

b) Las imágenes mentales que constituyen la ECCD concentran diversos significados, es decir, las imágenes quieren decir algo para el sujeto, implican tanto modelos de un fenómeno terrestre o de un proceder geológico como criterios didácticos para la selección-eliminación de conceptos de dichos modelos o, incluso, el modelo mismo. Así, puede existir una imagen sobre lo que significa "tectónica de placas" (teoría vigente), o sobre los procedimientos de la Geología y su uso (técnicas cartográficas, técnica de análisis microscópico petrográfico, técnicas de análisis químico, etc.), o sobre un modelo de evolución histórica de un afloramiento (origen de un cuerpo rocoso y proceso de formación, eventos de deformación por fenómenos tectónicos, depósito de capas rocosas y edades para cada capa, fósiles por capa que determinan la edad, etc.), o sobre un conjunto de cuerpos rocosos y sus relaciones, etc. De entre éstos, el profesor elige algunos como pertinentes para la enseñanza. Es importante destacar que los diversos significados, tanto didácticos como científicos, provienen del bagaje del profesor investigador. Este bagaje es producto de las experiencias vividas tanto individual como socialmente. "...el individuo...no deja de pertenecer al grupo, a una clase social. Y sus reacciones más anodinas son influenciadas por esta pertenencia. Haga lo que haga y tome las precauciones que tome, la sociedad está ahí" (Moscovici, 1993). Como sujeto individual, el profesor tiene un cierto carácter, experiencias específicas, pasado y presente familiares, alguna clase social de origen, etc. Como sujeto social tiene una cierta educación producto de una clase social determinada, adquirió formación profesional y científica propia de alguna escuela con algún tipo de enseñanza y de alguna orientación científica propia de cierto paradigma teórico en una comunidad. Está, además, ubicado en una planta docente y pertenece a un cuerpo de investigadores sobre un campo particular de la disciplina. también con una orientación particular. Estas características le confieren un marco referencial característico que permite al profesor interpretar los conocimientos disciplinales y tornarlos en contenidos educativos de una forma peculiar.

c) Los elementos de la representación son de dos tipos fundamentalmente: científicos, derivados de la Geología, y pedagógicos, derivados tanto de la experiencia docente del profesor como del proyecto escolar al que el profesor se afilia. Estos elementos se organizan y jerarquizan de alguna forma, misma que pretendemos detectar en esta investigación. La presencia de dos tipos de elementos

implica una manipulación del conocimiento establecido científicamente para una "traducción" en atención a las necesidades de la enseñanza. Suponemos que dicha traducción, por lo general, implica una simplificación del conocimiento.

d) La ECCD es también un sistema de referencia que permea la percepción de la realidad, es decir, un esquema o modelo que interpreta una parte de la realidad terrestre. Si en este sistema no existe un concepto científico que permita identificar un hecho terrestre cualquiera, el profesor-investigador, al no poseer en su estructura tal concepto, podría "no ver" tal hecho, lo cual derivaría en una laguna en los contenidos seleccionados por él.

e) La ECCD como sistema de referencia permite interpretar un hecho ya percibido y asignarle un significado en el contexto terrestre desde la mirada científico-geológica y en el contexto educativo desde la mirada didáctica.

f) El sistema de referencia contiene categorías que permiten clasificar la nueva información que el profesor recibe desde sus contextos: el científico-geológico, el didáctico y el de los fenómenos de la Tierra misma. Pretendemos identificar con nuestra investigación tales categorías.

g) Todo el sistema representacional descrito constituye teorías (se habla de teoría como un conjunto de principios y normas que orientan el desempeño investigativo y docente más que de la noción científica de teoría en su acepción de conjunto de leyes probadas) sobre el mundo científico-geológico y didáctico que necesariamente conllevan una manera de pensar la realidad científico-didáctica, una forma de conocimiento social y, por tanto, la posibilidad (asumida o no) de fijar posición ante la enseñanza, la ciencia y la formación profesional.

h) Las teorías sobre el mundo científico-geológico implican una forma de concebir la formación, historia y dinámica de la Tierra, llevada a la escuela para ser enseñada y, aquí, su exclusividad. La fidelidad y la profundidad con la que se enseña la teoría de la tectónica de placas como paradigma vigente, dependen absolutamente de las finalidades educativas institucionales. Y aquí una de las propiedades del conocimiento de sentido común. La ciencia por su propia naturaleza epistémica es rigurosa y restringida. no obstante al trasladarla del contexto científico al educativo para ser enseñada, encuentra como criterio la experiencia pedagógica que, en los profesores de los que hablamos es absolutamente empírica o de la vida diaria, ya que ninguno de ellos posee formación pedagógica institucional. Cada institución de educación superior orienta la enseñanza de la teoría en función de un objetivo formativo que, según la institución de la que se trate, persigue dirigir a sus egresados a uno de tres sectores de trabajo: la investigación, la práctica profesional especializada o la docencia. Cuando se trata de investigación, se enfoca hacia alguna disciplina de la Geología o de las Ciencias de la Tierra (Geoquímica, Geofísica, Geohidrología, Petrología, Mineralogía, Cartografía, etc.); cuando se trata de práctica especializada

se encaminan hacia alguno de los campos de trabajo de la Geología (Minería, Petróleo, Geotecnia, Geotermia, Geohidrología, Riesgo Geológico y Geología Ambiental); para la docencia no se brinda ningún tipo de preparación en casi ninguna de las escuelas de Geología, lo cual promueve profesores "hechizos" y coadyuva al conocimiento de sentido común al que nos hemos referido.

Por otro lado, existen teorías pedagógicas que los profesores conforman al identificar para sí mismos nociones sobre el significado de educar en el nivel superior, la función social de la escuela de ubicación y de la carrera que se proporciona, el tipo de profesional que desea formar, el tipo de relación maestro-alumno que promueve, el o los métodos de enseñanza que privilegia, así como los dispositivos técnicos y tecnológicos que elige y dispone para enseñar.

i) La teoría científico pedagógica asumida permite tomar una posición en la institución de referencia, misma que conllevará los códigos, valores e ideologías de los grupos que los manejan, es decir, de las comunidades científica y escolar a la que pertenezca el profesor-investigador, así como de las instituciones con las que se vincula (mínimamente la escuela y universidad de pertenencia) y los compromisos institucionales que adquiere. Entre éstos podemos identificar: una concepción de la Geología como ciencia y como práctica científica; una forma de acercamiento al objeto geológico determinada por la escuela o corriente geológica así como por la especialización geológica y el campo de investigación; una concepción de la práctica profesional y las habilidades y conocimientos requeridos en ella, determinada por el tipo de experiencia que el profesor en cuestión tenga en la práctica profesional; una concepción y una orientación de la enseñanza en atención a una noción de formación y del papel científico y social de la Geología y la materia que se enseña; y una concepción de aprendizaje.

j) La ECCD es, finalmente, una forma de conocimiento social privativa de los profesores-investigadores porque sólo se presenta en la relación docencia-investigación y es un hecho único que adquiere sentido (y lo otorga) en la interacción de las prácticas científica y didáctica, que en tanto a hechos cotidianos, son la condición *sine qua non* para que la ECCD se constituya.

La caracterización hasta aquí elaborada nos permite reconocer a la ECCD como contextodependiente, cuya finalidad es la comunicación entre dos contextos, la comprensión de ambos y el dominio del entorno social científico-geológico-didáctico.

3.2. Construcción y anclaje de la ECCD

Según Jodelet (1993), la representación social siempre está referida a un objeto, adopta el carácter de imagen una vez que ha sido percibido por el sujeto, tiene un carácter simbólico y significativo, constructivo, autónomo y creativo.

La ECCD está referida a un objeto científico-didáctico, es decir, un cierto conocimiento científico sobre la Tierra tomado en contenido para ser enseñado; tiene un carácter simbólico porque mediante una estructura mental de relaciones entre conceptos representa una parte de la realidad terrestre; la estructura es dispuesta de una cierta forma que el profesor comprende, genera, organiza y aprehende. Cada grupo de profesores, según su formación y especialidad así como experiencia, podría disponer la estructura de distinta forma e incluso no incluir los mismos conceptos. No obstante, consideramos que en la estructura existen conceptos nodales comunes a todos los profesores-investigadores y que, necesariamente, son los mismos que contiene la estructura de la disciplina, en este caso, la Geología.

La ECCD tiene, también, significados diversos: a) un significado específico para la comprensión del fenómeno geológico, es decir, la finalidad central del trabajo geológico en el caso que estudiamos (que implica una escuela determinada con una posición ante la investigación, la Geología y la ciencia) es comprender la evolución histórica de un cuerpo rocoso (afloramiento) a partir de la caracterización de su litología (tipo de roca), disposición estratigráfica (relación y posición de los estratos que lo integran), disposición estructural (orientación, dirección e inclinación de los estratos, así como tipos de fallas, fracturas y pliegues), composición mineralógica y química de la roca, etc. Si alguno de estos elementos (y otros nodales) no está presente en la estructura, la interpretación y el significado del objeto geológico varía; y b) un significado también específico para el aprendizaje de tal fenómeno, es decir para la comprensión del mismo por parte de un sujeto (alumno) aún sin un amplio bagaje científico-geológico. Aquí cabe la consideración de si un conocimiento científico puede, o no, ser comprendido por el estudiante en atención a su marco referencial y conocimientos previos. Tal situación determinará la presencia o ausencia de ciertos contenidos en la enseñanza y, por tanto, la ubicación de los conceptos y sus relaciones en la ECCD. Estos significados son significantes, es decir, asumirlos permite comprender nuevas informaciones sobre el objeto Tierra e incorporarlas de alguna manera a la estructura. Por ejemplo, un fósil no visto anteriormente en un afloramiento rocoso. Esta información también permite al sujeto separarse del objeto (Jodelet, 1993.) y adjudicar la interpretación que requiere quien la formula (podría ser un estudiante o un investigador) o el contexto en la que se formula (puede ser una tarea escolar en una práctica de campo o un levantamiento estructural de un investigador para comprobar una cierta hipótesis).

La constante actividad de reconocimiento de informaciones nuevas e incorporación a la estructura permite evidenciar su carácter constructivo, es decir, la estructura es abierta y siempre está modificándose mínima o completamente. El carácter constructivo de la estructura abre la posibilidad para la generación o invención de nuevas

estructuras en respuesta a las nuevas informaciones del objeto y las características y finalidades tanto del sujeto como del contexto en el que se insertan objeto y sujeto.

La construcción de las representaciones sociales, en palabras de Jodelet, implica: 1) La construcción de lo real en una representación social; y 2) El anclaje de ésta en el imaginario colectivo. Ambas actividades permiten relacionar la actividad cognitiva con lo social y, lo más importante, entender que es imposible una desvinculación (Jodelet, 1993).

3.2.1. La construcción

La construcción pasa por: a) una selección y descontextualización de informaciones; b) la objetivización de las informaciones por medio de imágenes; c) la constitución de un núcleo figurativo mediante la organización de las imágenes y sus relaciones; y d) la naturalización de los elementos del núcleo figurativo al concederles una ubicación en la estructura (y por tanto un significado).

La selección y descontextualización de la información implica, en el caso de nuestro estudio, la identificación de los conocimientos geológicos al interior de la disciplina misma (Geología) o de sus disciplinas derivadas o auxiliares (las Ciencias de la Tierra en general) y la distinción de aquellos conocimientos que, en opinión del investigador, son nodales y estructurantes para la comprensión de la disciplina. Una vez identificados serán extraídos y sintetizados y al hacerlo son separados del entorno de la disciplina y por tanto descontextualizados. Esta labor de síntesis conlleva una interpretación por parte del profesor-investigador permeada por su formación de base y su especialización así como por su orientación científica y por la tendencia y estilo investigativos que posea. Es decir, si un profesor está formado como geólogo general y se ha especializado en geoquímica, petrología o cartografía, la síntesis que haga, invariablemente, estará influida por dicha formación y se manifestará en la selección de un número mayor de conocimientos referidos a su área; dicha selección no necesariamente es intencional, y puede darse por desconocimiento de otros campos de conocimiento. No obstante, su formación de base como geólogo general le permite identificar conceptos nodales. Cada profesor-investigador conforma, entonces, una imagen mental gráfica de la disposición que da a los conocimientos sintetizados, esta imagen permite la objetivización del conocimiento. Suponemos que este proceso no es totalmente consciente para quien lo realiza, es más bien un acto cotidiano, hasta cierto punto mecánico pero de uso continuo a partir del momento en que un investigador se constituye como profesor y se adjudica (o le es adjudicada) una materia de enseñanza. Recuérdese que las materias de enseñanza no corresponden uno a uno con las disciplinas científicas y que ocurre una "adaptación" del conocimiento científico para constituir las.

Constituida la imagen procede su organización en un

núcleo figurativo, es decir, la disposición de los conceptos, las relaciones entre ellos y las familias de conceptos para "producir de manera visible una estructura conceptual... De esta forma, los conceptos teóricos se constituyen en un conjunto gráfico y coherente que permite comprenderlos... Las figuras, elementos del pensamiento, se convierten en elementos de la realidad, referentes al concepto. El modelo figurativo [es] utilizado como si realmente demarcara fenómenos, adquiere un estatus de evidencia: una vez considerado como adquirido, integra los elementos de la ciencia en una realidad de sentido común" (Jodelet, 1993). Esta tendencia de dotar de realidad a un esquema conceptual es llamada "naturalización" por Jodelet y Moscovici, la cual no es privativa del sentido común; según Roqueplo los científicos tienden a "ontologizar los modelos que familiarizan el aspecto teórico de su saber" (Roqueplo, en Jodelet, 1993, p. 483).

3.2.2. El anclaje

El anclaje de una representación social, según nuestros autores, da cuenta de: a) la asignación de sentido, b) la instrumentalización, c) el anclaje en sí, y d) el enraizamiento.

La asignación de sentido a la representación implica adjudicarle un papel científico con relación a la estructura general de la disciplina (Geología en este caso), en donde una imagen estructurada de los conceptos nodales de la Geología, (por ejemplo: tiempo, espacio, fechamiento, fósil, roca, mineral, historia de la deformación, esfuerzos, génesis, ambientes, formaciones, etc.) se constituye por las relaciones que el sujeto identifica y asigna para los conceptos, así como por la desagregación que hace de otros conceptos constituyentes de los conceptos nodales o significantes maestros o inclusores. Conlleva, también, asignarle un papel en el proceso de aprendizaje de la disciplina, el cual implica si los conceptos van a ser presentados por primera vez o si involucran la afirmación de otros ya presentados o si son complemento para profundizar los que ya conoce el alumno. En ambos casos la asignación de sentido se otorga en atención a un contexto (el de la disciplina o el del aprendizaje) y al significado y utilidad que tiene en él a partir de una red de significados y valores sociales característicos de cada contexto. Por ejemplo, en una institución donde la finalidad institucional es formar geólogos de campo -como es el caso de nuestro estudio- podrían presentarse con mayor frecuencia contenidos sobre trabajo en campo (cartografía, posicionamiento, levantamiento de datos estructurales, manejo de brújula, etc.) y contenidos (a través de ejercicios) para desarrollar las habilidades respectivas, así como contenidos que apoyen la profundización de los conceptos involucrados (por ejemplo, en el caso de los datos estructurales: inclinación, vergencia y rumbo, conocimiento y utilización de conceptos como tipos y causas de la vergencia, etc.)

La instrumentalización permite comprender cómo los

elementos de la representación no sólo expresan relaciones sociales sino que también ayudan a constituir las. El proceso tiene lugar después de la objetivización. La estructura gráfica se convierte en guía de lectura y, a través de una generalización funcional, en teoría de referencia para comprender la realidad. Este sistema de interpretación tiene una función de mediación entre el individuo y su medio, así como entre los miembros de un mismo grupo. Capaz de resolver y expresar problemas comunes, transformando en código, en lenguaje común, este sistema servirá para clasificar a los individuos y los acontecimientos, para constituir tipos, es un instrumento de referencia que permite comunicar en el mismo lenguaje y, por lo tanto, influenciar. Es decir, la ECCD se torna en un instrumento que permite reconocer nuevas informaciones geológicas teóricas y prácticas e incorporarlas a la estructura; permite también la comunicación entre pares (los geólogos) al "estar hablando" el mismo lenguaje, utilizando los mismos "lentes" para entender los fenómenos geológicos; asimismo, facilita el reconocimiento de aquellos que comparten una forma de ver los hechos geológicos y, también, ejercer influencia sobre los que no la comparten o desconocen. Tómese por caso una corriente teórico-metodológica para la investigación, por ejemplo, privilegiar el fechamiento isotópico por medio de un método por encima de otro; o la estratigrafía de secuencias para interpretar un afloramiento. O bien, las prioridades elegidas por un cierto grupo de investigadores, de una cierta Universidad frente a la orientación de líneas de investigación.

El anclaje en sí y su objetivización consiste en la relación entre núcleo figurativa y un sistema preexistente de interpretación de la realidad. Como ya se ha señalado antes, el núcleo figurativo implica la conformación mental de una estructura conceptual gráfica que, al integrarse al pensamiento, interactúa con estructuras previas ya constituidas como sistemas de interpretación que el individuo utiliza para comprender la realidad. Este interjuego conlleva una afectación en ambas estructuras, la previa y la que se está conformando, modificando de esta manera la forma de pensamiento del individuo.

El anclaje como enraizamiento en el sistema de pensamiento social puede comprenderse como la propagación de la representación social a un grupo dado, lo cual implica su adopción y manejo por cada uno de los sujetos al grado de constituirse como una forma de pensamiento común. El anclaje de una representación social puede observarse en la generalización de una concepción a una comunidad, sus elementos intervienen como organizadores del contenido y operadores de sentido, funcionan como un lenguaje que sirve para codificar la realidad, "...cada vez resulta más necesario hacer intervenir las representaciones como «teorías implícitas» que dan cuenta de operaciones de pensamiento en la interacción cotidiana con el mundo y...en la integración de la novedad..." (Jodelet, 1993, p. 490). Observamos dos planos en el enraizamiento, uno individual y otro social. En el

individual, una vez integrado el núcleo figurativo ocurre su "naturalización", es decir, se torna en una estructura comprensible e identificable para el individuo, para entonces proceder a la comprensión de su sentido y utilidad. En el plano social, una vez constituida la representación, procede su asunción como sistema de interpretación de la realidad (momento en el que se autonomiza) para cuando, al utilizarse, se incorpore poco a poco con el sistema de pensamiento social. Es importante no perder de vista que cada asunción individual de una representación, o parte de ella, implica hacer propio un elemento generado socialmente y por ello ser influenciado por una instancia social, pero a la vez, en esa apropiación, transformar la forma de pensamiento propia y "regresar" la representación influida y por ello transformada, colaborando de esta forma al surgimiento de nuevas relaciones sociales.

Referencias bibliográficas

- Ausubel, D., 1973, Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento, en Elam, S. (ed.), Educación y Estructura del Conocimiento: Buenos Aires, El Ateneo, 212-213.
- Barsalou, L.W., 1989, The instability of graded structure; implications of the nature of concepts, en Neisser, U. (ed.), Concepts and Conceptual Development: Massachusetts, Cambridge University Press, 101-140.
- Chin, C.A., Brewer, W.F., 1993, The role of anomalous data in knowledge acquisition; a theoretical framework and implications for science instruction: Review of Educational Research, 63 (1), 1-49.
- Fauconnier, G., 1997, Mappings in Thought and Language: Cambridge. Cambridge University Press, 250 p.
- Jodelet, D., 1993, La representación social: fenómenos, concepto y teoría. en Moscovici, S. (ed.), Psicología Social, II; Pensamiento y Vida Social; Psicología Social y Problemas Sociales: Barcelona, Paidós, 469-494.
- Lijnse, P.L., 1995, Developmental research; as a way to an empirically based didactical structure of science: Science Education, 79 (2), 189-199.
- Moscovici, S. (ed.), 1993, Psicología Social II; Pensamiento y Vida Social; Psicología Social y Problemas Sociales: Barcelona, Paidós, 2ª reimp., 747 p.
- Neisser, U., 1989, Concepts and Conceptual Development; Ecological and Intellectual Facts in Categorization: Massachusetts, Cambridge University Press, 11-25.
- Novak, J.D., Gowin, D.B., 1988, Aprendiendo a Aprender: Barcelona, Martínez Roca, 228 p.

Manuscrito recibido: Enero 14, 2003

Manuscrito corregido recibido: Mayo 5, 2003

Manuscrito aceptado: Junio 16, 2003