



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

**PERFILES
EDUCATIVOS**

ISSN 0185-2698

**Campos Hernández, Miguel Ángel, Gaspar Hernández, Sara (1999)
“REPRESENTACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO”
en Perfiles Educativos, Vol. 21 No. 83-84 pp. 27-49.**

Representación y construcción de conocimiento

MIGUEL ÁNGEL CAMPOS HERNÁNDEZ*
y SARA GASPAR HERNÁNDEZ**



En este trabajo se analiza la representación desde una perspectiva constructivista, tomando en cuenta su relación con el conocimiento, su construcción y su inserción en el ámbito educativo. Debido a que la representación se define como un proceso constructivo con base e implicaciones ontológicas, epistemológicas y metodológicas, se plantea que debe verse desde la perspectiva de la acción, la interacción social y el relacionamiento categorial, en el marco de una teoría del conocimiento. Se presentan ejemplos de construcciones representacionales en diversas disciplinas, en condiciones educativas.

This article analyzes representation from a constructivist perspective, its relationship with knowledge, its construction and its presence in educational contexts. Representation is defined as a constructive process based on, and with implications at the ontological, epistemological and methodological levels, so it is proposed that it should be understood from a perspective comprising action, social interaction and category-based logical organization, within the framework of a theory of knowledge, and more specifically, a theory of knowing. Some examples are presented to illustrate representational construction in a variety of fields in educational contexts.

INTRODUCCIÓN

El propósito de este trabajo es presentar una concepción de representación desde una perspectiva constructivista, tomando en cuenta su relación con el conocimiento, su construcción y su inserción en el ámbito educativo.¹ No tenemos espacio para hacer una exposición amplia del enfoque constructivista, por lo que sólo mencionaremos sus elementos fundamentales, comunes a gran variedad de aproximaciones teóricas en casi todas las disciplinas, con el propósito de ubicar el problema de la representación y entender mejor el análisis que se presenta en las siguientes secciones. Generalmente se considera que el origen del constructivismo se encuentra en la postura filosófico-epistemológica de Kant, quien planteó que el conocimiento sólo es posible mediante la *integración* de la razón y la experiencia a partir de proposiciones lógicas no contradictorias (analíticas), proposiciones dependientes de la experiencia (sintéticas *a posteriori*) y proposiciones *necesarias que hacen posible la experiencia* (sintéticas *a priori*), lo que implica: a) la integración del sujeto y el objeto en una realidad única compleja, y b) la necesidad de la acción cognoscente del sujeto; con todo, ello va más allá del racionalismo (Leibniz) y el empirismo (Hume) de la época. Es decir, lo importante no es el sujeto o el objeto, sino la *relación entre ellos*. Estas implicaciones de la formulación kantiana se mantienen como núcleo del construc-

tivismo, y sobre ellas se han hecho importantes planteamientos sobre las formas particulares de las relaciones entre razón y experiencia.

A partir de este núcleo epistemológico Piaget elaboró su enfoque genético. Sin embargo, aunque distingue entre conocimiento empírico-sensorial y lógico-operatorio, que son los niveles de construcción de las categorías *a posteriori* y *analíticas* de Kant, respectivamente, va más allá al plantear que las categorías kantianas *necesarias* (sintéticas *a priori*: espacio, tiempo y causalidad) son ellas mismas *nociones construidas* (y posteriormente integradas) por cada persona durante su desarrollo. Con ello pone, en una misma formulación, la *acción del sujeto* en el centro del plano cognitivo y el *cambio en el conocimiento* en el plano epistemológico; en términos de Broncano (1995, p. 225), Piaget da “un paso nuevo y definitivo al establecer el objetivo de la epistemología en el cambio y desarrollo del conocimiento, y no la justificación estática”, de lo cual “fueron herederos los filósofos historicistas de los años sesenta”. Precisamente uno de estos herederos, Kuhn, ubicó el problema del cambio científico en el ámbito socio-histórico, lo que ha modificado sustancialmente el análisis epistemológico y sus implicaciones cognitivas.

La *revolución cognitiva* (de Miller a Atkinson, a Neisser, a Sternberg) y su énfasis en las implicaciones kantianas ya mencionadas, en particular respecto a la acción del sujeto, ha hecho una importante contribución con teorías particulares (v.g. construcción de categorías, estructuración de la memoria, comprensión, inteligencia) al enfoque constructivista. Aunado a ello,

* Investigador en el Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, Universidad Nacional Autónoma de México.

** Profesora de la Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México.

la incorporación a este enfoque de los estudios sociolingüísticos (de Hymes a van Dijk) y sociológicos (de Berger y Luckmann a Bordieu), y la reintroducción de los enfoques psicosocial y sociocultural de Mead y Vygotsky, respectivamente, han puesto los *procesos sociales en el centro de la relación sujeto-objeto*. A pesar de los diferentes niveles de aproximación al problema, o de diferencias en teorías específicas cuando se estudian problemas particulares comunes, el abordaje epistemológico explícito o implícito de éstos y otros autores no menos importantes ha provisto de fundamento al constructivismo actual. Con estas bases, en la actualidad se plantea, en términos generales, que las personas (*sujeto*) construyen *tanto* la realidad (*objeto*, en forma de conocimiento, incluidas ellas mismas) *como* las propias estructuras cognitivas que permiten esa construcción, de acuerdo con condiciones históricas, sociales y culturales.

Así, el conocimiento es un producto siempre cambiante de un proceso constructivo en condiciones sociales específicas, más allá de una simple absorción o reproducción directa y fiel de la realidad.² Este proceso genera significados específicos y ordenadores de las realidades circundantes, incluso creando nuevas realidades, con referentes espacio-temporales de diversa amplitud; también involucra experiencia y abstracción, conjuntamente o por separado, y tiene consecuencias directas en los procesos cognitivos y la vida social. El conocimiento incluye lo que *se sabe* acerca de algún segmento de la realidad (saber, saber hacer) en algún nivel de profundidad y precisión, desde lo más informal y superficial, hasta

lo más formal, amplio y profundo; incluye también el *enfoque* o perspectiva desde los cuales se confía y establece la certeza sobre lo que uno sabe, y el *lenguaje* como vehículo comunicativo y soporte de los anteriores componentes. El enfoque es una configuración imaginario-categorial de carácter simbólico que llamaremos *representación*: al hacer una afirmación sobre un segmento de la realidad, la realidad toda, e incluso sobre realidades hipotéticas, nos la representamos en alguna forma específica.

Es muy probable que tengamos claro lo que ciertamente sabemos, pero no lo es tanto respecto a cuál enfoque es la base de ese saber. Por ejemplo, podríamos tener conocimiento superficial sobre algún asunto o tema, pero coincidir en enfoque con quienes poseen conocimiento profundo a ese respecto. La representación no es necesariamente consciente, precisa, explícita o clara para uno mismo. Su construcción obedece a una combinación compleja de aspectos experienciales, valorales, racionales y motivacionales, los cuales operan a la vez como un conjunto articulado de referentes de la realidad, generados en la vida social, por lo que está permeada por diversos componentes del contexto histórico y cultural. Debido a ello, los significados individuales sólo tienen sentido en cuanto se comparten con otros. De esta manera, la representación es un medio para la relación de las personas y de los grupos sociales, con su mundo y entre ellos, que además permite reforzar o reconstruir su propia capacidad de pensar.

En el ámbito educativo, la revolución cognitiva (de Bruner a Ausubel, a Neisser, a Sternberg), la incorporación de

los estudios sociolingüísticos (Bloome) y etnográficos (LeCompte), y el redescubrimiento de Vygotsky, también han representado una importante contribución en los planos cognitivos y socio-históricos. Sus implicaciones son realmente importantes, ya que la educación escolarizada, en todos sus niveles o grados, es un contexto muy importante para la construcción de conocimiento, y por tanto de representaciones generales y específicas, con la intención de llenarlas de racionalidad (explicar y comprender, de acuerdo con los paradigmas disponibles en las ciencias naturales y sociales, y con cualquier otra aproximación formal a la realidad) y valoración (aceptar y asumir ideas, significados y su importancia). A continuación definiremos la representación; en secciones subsecuentes discutiremos cómo se construye y comentaremos algunos ejemplos de contenido representacional en el ámbito educativo.

¿QUÉ ES LA REPRESENTACIÓN?

La representación, en cuanto entidad simbólica, es un conjunto concatenado de significados acerca de un objeto, sea éste material o ideacional.³ Un objeto determinado se representa en formas específicas, como son imágenes, aproximaciones conceptuales, símbolos y signos que se concatenan en alguna forma. Las representaciones nos permiten pensar y hablar de la realidad, y actuar en ella: decir qué es la realidad, qué objetos o entidades le pertenecen, cómo se relacionan éstos entre sí y cómo nos relacionamos con ellos. De esta forma, podemos describir, explicar, ejemplificar, valorar o asignar alguna escala a dichos objetos.

En cuanto significado de un objeto, y no en cuanto él mismo, la representación es un *substituto del objeto*⁴ y tiene los siguientes aspectos (Davis *et al.*, 1993): *a*) es un *problema ontológico*, ya que establece qué objetos ver y qué ver en ellos, sean concretos o abstractos; *b*) es un *problema epistemológico*, ya que sus características determinan qué procesos inferenciales son permisibles; *c*) es una guía para establecer formas de acción intelectual o física, y *d*) es un medio para la expresión (en el sentido semiótico, y en particular lingüístico). Los últimos dos aspectos muestran que la representación es también un *problema metodológico y comunicativo*.

La representación, que opera en estos cuatro planos, se puede definir como la "reunión de un 'significador' que permite la evocación y de un 'significado'" (Piaget, 1973, pp. 371 y ss.); es decir, es imagen y objeto incorporados a esquemas previos, respectivamente, lo cual sucede dentro de un proceso constructivo de sistemas generales de acciones intelectuales (operaciones). Así, la representación siempre opera sobre conocimiento previamente construido. Esta formulación presenta la característica constructivista fundamental ya mencionada: que la relación sujeto-objeto consiste en la construcción de la realidad mediante la producción de significados acerca de los objetos, que dan sentido a la realidad vivida o pensada, es decir, que la conformación de la realidad tenga sentido. La realidad tiene sentido en la medida que se da forma a los eventos y se estabiliza la dinámica de los sucesos identificados. Como los eventos no son estables ni tienen forma *a priori*, "la estabilidad de los significados prevalece sobre la inestabilidad de los eventos",

como “una intrincada mezcla de lo estable y lo precario, lo fijo y lo impredeciblemente nuevo, lo cierto y lo incierto” (Dewey, citado por Prawat, 1995, p. 17).⁵

Por supuesto, la representación individual nunca es idéntica a lo representado, debido a que lo segundo es una realidad múltiple construida histórica y socialmente; la posición o perspectiva relativa de cada individuo en la estructura social le permite aproximarse a dicha realidad, incluso transformándola, ya que la realidad no es una entidad fija. Como la representación está construida con base en significados que dan sentido a la realidad, el contenido representacional es un conjunto de formas particulares (imágenes, conceptos) sobre aspectos específicos de algún segmento de la realidad, sin agotarlo. El objeto ausente o la acción aún no realizada, aparecerán en la evocación por medio de un signo o una imagen simbólica (Piaget, 1971a, 1973). Las imágenes están siempre directamente relacionadas con algún nivel de conceptualización y por tanto de formas de relacionar los conceptos involucrados.

De hecho, estos tres componentes: imágenes, conceptos y formas de relacionamiento categorial, prácticamente se encuentran juntos y constituyen la representación. La *imagen*, con referencia al pasado, es una reconstrucción visual y parcial de un objeto material o de procesos conceptualizados; con referencia al presente, es una visualización perceptiva que reconstruye inmediatamente el objeto material o simbólico, y con referencia al futuro, reproduce parcialmente la experiencia individual e histórica, visualiza objetos idealizados y establece relaciones hipotéticas.⁶ Un

concepto es un constructo significativo, un conjunto de ideas que por lo menos describen, explican o caracterizan las relaciones de un objeto complejo y procesual. Las *formas de relacionamiento* determinan qué y cómo articular conceptos, incluidas las imágenes correspondientes, sin perder significado ni generar contradicciones. Las imágenes y los conceptos pueden estar estrechamente relacionados, por ejemplo, cuando generan formas visuales específicas (modelos, gráficas, etcétera).

Cuando se discute el contenido de representaciones específicas, parece quedar la impresión de que la representación es un *objeto* o *producto* estático. Sin embargo, el hecho de que sus elementos estén concatenados, permitiéndonos operar sobre la realidad, significa que la representación es un *proceso*.⁷ En términos de Culioli (1994, p. 182), “es un complejo de múltiples niveles de operaciones [...] basadas en una operación elemental de locación”, es decir, de *relación*: “El concepto de locación está ligado a la idea de localizar un término en relación con otro. Decir que x está localizado en relación con y significa que x está colocado con referencia a y [...] la idea básica es que un objeto sólo adquiere una forma y un valor por medio de un esquema dinámico de locación”. Así, la representación es siempre dinámica en cuanto acto constructivo de imágenes combinadas con conceptos sobre las transformaciones del objeto, y de imágenes de objetos fijos (véase nota 2), independientemente de que dichos objetos estén o no presentes ante el aparato sensorial. Además, es generativa, ya que posibilita relaciones con nuevos conocimientos y experiencias, fortaleciendo

los que ya se poseen, y generando conocimientos y representaciones nuevos.

En cuanto al conocimiento científico, que es sólo una de las modalidades del conocer,⁸ se exige que las representaciones específicas cargadas de concepción (por ende, de relacionamiento lógico y muy probablemente de imágenes) tengan coherencia y evidencia empírica. La misma exigencia existe en el caso de representaciones hipotéticas. La coherencia trata de la posibilidad de conexión lógica entre proposiciones y reglas para establecer equivalencias e inferencias, con lo que se introduce el rigor lógico; la evidencia empírica trata de la similitud de significados entre proposiciones y segmentos de la realidad percibida, con lo que se introduce rigor metodológico.⁹ Desde este punto de vista, el aprendizaje de conocimiento científico es también un proceso activo de construcción representacional en la intersección entre el conocimiento previo (lleno de combinaciones de conocimientos sobre los objetos, en acuerdo y desacuerdo con las propuestas científicas) y el conocimiento nuevo que se ofrece en clase (supuestamente lleno de conocimiento científico), articulándose de diversas formas. La representación introduce aspectos valorales en este proceso.

¿CÓMO SE CONSTRUYE LA REPRESENTACIÓN?

La representación se construye a partir de tres dimensiones condicionantes que operan a la vez: a) la mediación de la acción entre sujeto y objeto; b) la *interacción social*, como condición y contexto de la acción, y c) el *relacionamiento categorial*, como efecto de la interacción.

Dimensión general de aproximación: la acción

Los enfoques empiristas dan preeminencia a la experiencia sobre el conocimiento, mientras que los racionalistas se la dan a la conformación de las ideas sobre la experiencia. Desde cualquiera de estas posiciones se plantea que existe una diferencia entre el sujeto y el objeto, y se puede llegar a buscar una correspondencia fiel entre conocimiento y realidad, en un esquema de recepción pasiva, *objetiva*, de la realidad (a partir de la experiencia sensorial o de la razón, según el caso), por medio de la cual lo que se tiene que hacer es *descubrir* cómo es y cómo funciona alguno de los segmentos de dicha realidad. Por su parte, un enfoque constructivista plantea una relación activa entre sujeto y objeto, en donde ambos se definen de acuerdo con la calidad de la acción del propio sujeto. En la epistemología piagetiana se plantea esta relación, en donde el sujeto activa y genera un proceso de conocimiento con el objeto (presente o ausente): "el objeto sólo es conocido en la medida en que el sujeto llega a actuar en él" (Piaget, 1971b, p. 123).¹⁰ Esta acción no es una simple aproximación a una realidad objetiva que se podrá conocer plenamente (realismo ingenuo) o siempre sólo parcialmente (realismo incrementalista), sino que es una acción sobre realidades construidas socialmente y reconstruidas individualmente en condiciones sociales específicas, mediante la generación de significados comunes de entidades tangibles, "no para inferir o reconstruir una realidad única [...], sino para representar las múltiples construcciones de las personas" (Lincoln y Guba, 1985, p. 84).

Es por la acción del sujeto que es posible construir el objeto, y por lo tanto hacer referencia a la experiencia, darle sentido y formalizarla. La acción sobre las ideas permite la construcción del conocimiento simbólico sin referencia a la realidad percibida sensorialmente (por ejemplo, en la conversación, la reflexión, el razonamiento, la elaboración de hipótesis y al tener fantasías). Así, se da significado a la realidad con diferentes niveles de abstracción. Al actuar, se forman representaciones: cuando las personas se relacionan con alguna realidad por primera vez (v.g. observar un objeto, escuchar un relato, recibir instrucciones o escuchar una explicación), encuentran descripciones, definiciones e interpretaciones que otros ya han dado a dicha realidad u objeto.¹¹ En ese momento ya cuentan con contenido representacional propio (imágenes, definiciones e interpretaciones) acerca de gran número de objetos y realidades, porciones del cual las relaciona con el nuevo objeto. Al unir ambos, el conocimiento ofrecido para su asimilación o reflexión y el conocimiento propio, producen un nuevo conjunto representacional con significados y modalidades específicas. Este conjunto estará disponible para el encuentro futuro con situaciones nuevas, en las que se abordarán objetos nuevos.

En el caso particular del conocimiento científico, se exige establecer una relación muy estrecha entre conceptos y las formas de relación entre ellos, intentando lograr coherencia en el conocimiento producido. La construcción de conocimiento formal en las ciencias naturales generalmente exige el planteamiento de hipótesis, por lo que se establece el problema de la contrastación

de las teorías mediante las propias hipótesis (Ruiz, 1996, siguiendo el racionalismo crítico de Popper): se ve lo que la teoría permite ver, se contrasta la teoría con las variaciones y contradicciones empíricas, y se establece su refutabilidad. Esta posición ha sido sostenida por los enfoques constructivistas sobre el conocimiento científico: se establece que la verificación de las ideas se da gracias a una similitud entre hipótesis, teoría y realidad, lo cual integra los hechos a la teoría y a la inversa. En el caso de las ciencias sociales, las hipótesis instrumentales de tipo causal tienen un papel secundario y hasta nulo. Sin embargo, en todo proceso de construcción de conocimiento formal se busca su coherencia (rigor lógico y metodológico) y validez (aceptabilidad, mediante el juicio y la justificación empírico-teórica), ya sea mediante la verificación de las hipótesis y la cobertura categorial de una teoría dada para explicar (en el caso de las ciencias naturales), o mediante la argumentación interpretativa sobre las relaciones estudiadas para comprender (en el caso de las ciencias sociales). Esta diferencia de enfoque epistemológico entre ciencias naturales y sociales no es ni exclusiva ni dicotómica, pero tiene una importante función en la constitución de los campos disciplinarios, y por supuesto un igualmente importante impacto en los niveles de operación cognitiva en la producción de conocimiento científico (véase la discusión al respecto en Cordero, 1995). En el caso de las matemáticas, las acciones fundamentalmente simbólicas descansan en el aparato categorial y lógico. En todo caso, la representación tiene un fuerte contenido de referentes metodológicos en este

contexto formal, ya que, además de definir qué ver, orienta sobre cómo hacerlo y determina las formas de validación de conocimiento construido al respecto. Así, se abordan los problemas con un enfoque empirista, racionalista, constructivista, etc. (véase Giere, 1992, a este respecto).

En el plano educativo, cuando Ausubel (1973) define el aprendizaje en su teoría de asimilación, plantea precisamente el proceso de reconstrucción del conocimiento ofrecido (enseñado), de ahí que defina la construcción de significados conceptuales articulados como *aprendizaje significativo*, asumiendo que lo que se enseña está basado en conocimiento científico. Por ello es que la representación no es una reproducción, especialmente en su modalidad de concepto (y por tanto de teoría) de la realidad.

La discusión anterior nos permite ver que las personas no están dissociadas del objeto, que actúan sobre él y se lo representan mediante un proceso de construcción que sólo tiene sentido porque, ante una situación nueva que introduce desequilibrio o anomalías en los esquemas interiorizados, se exige una nueva construcción mediante acciones nuevas, en un proceso constante que amplía su representación de la realidad. La acción del sujeto opera basándose en los constituyentes de la representación: imagen, conceptualización y relacionamiento categorial, los cuales siempre están estrechamente articulados en el caso del conocimiento científico. Con ello, el sujeto establece una relación de conocimiento con el objeto. Como hemos mencionado, no se trata de un *sujeto* genérico o abstraído (independiente) de su contexto. El contexto histórico y social

específico da forma a la construcción de representaciones en las modalidades mencionadas (imagen, concepto, relaciones). Dicho de otra forma, la construcción de representaciones no es individual, como se explicará con más detalle en la siguiente sección.¹²

Dimensión básica de aproximación: la interacción

Para Durkheim, las *representaciones colectivas* son “fuerzas que son activas e influyen más que las representaciones individuales” (citado por Maffesoli, 1993, p. 64). Con mayor precisión, Herzlich (1975, p. 394) afirma que la representación social es una construcción “alrededor de una significación central [...] no es el reflejo de una realidad perfectamente acabada, sino un remodelado, una verdadera ‘construcción’ mental del objeto, concebido como no separable de la actividad simbólica del sujeto, solidaria ella misma de su inserción en el campo social”; su función es contribuir a definir un grupo social en su especificidad (*ibid.*, p. 395), orientando y justificando el comportamiento (*ibid.*, p. 413). De acuerdo con procesos cognoscitivos de concreción, selección, generación de imágenes y búsqueda de significados con alguna coherencia entre sí, se construye un primer *esquema figurativo* (*ibid.*, p. 413) o imagen, y “en ese marco, el individuo integra en una imagen coherente tanto la multiplicidad de las informaciones circulantes en la sociedad como el conjunto de sus experiencias individuales y colectivas” (*ibid.*, p. 405), como una significación ordenadora de las formas de ver o actuar en la realidad específica a la que hace referencia dicha significación,¹³ trátase de ideas o situaciones tan

dispares como las relaciones de autoridad en la familia, la configuración del poder político en una sociedad determinada, la función de la ciencia en la sociedad, el origen de la vida o la dinámica de los océanos.

Considerada como imagen o significación ordenadora por la intervención de diversos actores y agentes sociales, la representación se refiere a objetos físicos y sociales, concretos y abstractos, simples y complejos. Dado que la representación es un proceso cognitivo y un producto de la construcción de significados ordenadores, es un componente de lo que Vygotsky (1973) llama *funciones mentales superiores*. Aunque él no se ocupó de la representación, insistió en la primacía de lo social sobre lo individual en el desarrollo de dichas funciones: “*todas las funciones psicointelectivas superiores aparecen [por] primera vez en las actividades colectivas, en las actividades sociales, o sea, como funciones intersíquicas; la segunda [vez], en las actividades individuales, como propiedades internas del pensamiento*” (1973, p. 36; cursivas en el original); es decir, “cualquier función mental superior era externa y social antes de ser interna [...] aparece antes entre personas como una categoría intermental y después [...] como una categoría intramental” (Vygotsky, citado por Cobb, 1994, p. 16). Esta situación se da por interacción social, que es mediada por el comportamiento verbal, como medio de comunicación, y la solución de problemas. Comportamiento y solución de problemas son ambas modalidades complejas de la acción del sujeto. Así, se plantea una integración entre *interacción social*, acción comunicativa *externa* y acción intelectual *in-*

terna. En este punto, Vygotsky —un constructivista cuyo enfoque sociocultural ha sido recientemente revalorado— a su vez retoma la integración kantiana de sujeto-objeto; sin embargo, va más allá de Kant y Piaget: para él la acción constructiva del sujeto está conformada por la interacción social.

La interacción significa que, en los grupos sociales,

las personas actúan y reaccionan frente a los demás [...] actúan, esto es, son estratégicas en lo que hacen, actúan en la situación [...] *reaccionan* a las acciones inmediatamente anteriores, a las acciones ocurridas con cierta antelación, ante los conjuntos, grupos y patrones de acciones. Las personas también actúan ante las acciones que ocurrirán en el futuro [y] una “no acción” también es una reacción [...] Las personas pueden actuar y reaccionar entre sí a través de secuencias de acciones y no sólo a través de acciones únicas (Bloom, 1992, p. 132).

Se trata de una situación de relación entre condiciones sociales comunes a diferentes individuos, quienes mantienen ideas y comportamientos comunes y diversos a la vez. El hacer y pensar de cada uno constituye un sistema de relaciones que Bordieu (1990) llama *habitus*: “aquello que se ha adquirido, pero que también se ha encarnado de modo durable [...] en forma de disposiciones permanentes [...] es algo poderosamente generador [...] como sistema de esquemas generadores de prácticas, y de esquemas de percepción de las prácticas” (pp. 155-156). La adquisición del *habitus* es un producto de condicionamientos sociales, los cuales reproduce con transformaciones:

los sistemas de disposiciones durables, estructuras predisuestas a funcionar como estructurantes, es decir, como principio de generación y estructuración de prácticas y *representaciones* que pueden ser objetivamente “reguladas” y “regulares”, sin ser para nada producto de la obediencia a reglas; adaptadas objetivamente a su fin, sin presuponer la previsión consciente de fines ni de control explícito de las operaciones necesarias para alcanzarlos; y sin dejar de ser todo esto a la vez, colectivamente orquestadas, sin ser producto de la acción organizadora de un director de orquesta (*ibid.*, 1987, p. 265, cursivas en el original).

Como se puede ver, se produce una interacción simbólica en la intersección o encuentro del *habitus* que cada uno pone en juego en un contexto social determinado. Debido a que esta interacción activa prácticas mediante el proceso simbólico, la interacción no se define *per se* como un encuentro cara a cara, ya que las personas actúan en presencia de otros o en soledad con base en el *habitus*, que opera todo el tiempo. Más aún, no se trata de encuentros casuales, puntuales, como una “sucesión discontinua de *situaciones abstractas*” (Bourdieu, 1991, p. 241; cursivas en el original), sino como parte de la estructura de relaciones objetivas del espacio social en el que “los individuos en interacción introducen *todas sus propiedades* en las interacciones más circunstanciales y la posición relativa en la estructura social [...] rige la posición en la interacción” (*ibid.*, nota 20; cursivas en el original). En concordancia con la ruptura que el constructivismo piagetiano hace de la dicotomía sujeto-objeto en el plano general de la *acción*, Bourdieu lo hace en el plano básico de la *interacción*.

En esta interacción la representación propicia acciones específicas:

el ser humano orienta sus actos hacia las cosas en función de lo que éstas significan para él [...] El significado de estas cosas se deriva de, o surge como consecuencia de la interacción social que cada cual mantiene con el otro. [Y] los significados se manipulan y modifican mediante un proceso interpretativo desarrollado por la persona al enfrentarse con las cosas que va hallando a su paso (Blumer, 1982, p. 2).¹⁴

Las cosas a que se refiere son “objetos físicos, personas, categorías, instituciones, ideales, actividades y situaciones” (*idem*). Esta interacción “implica *interpretación*, es decir, descubrimiento del significado de las acciones o comentarios ajenos, y su *definición*, o transmisión de indicaciones a otra persona sobre cómo debe actuar” (*ibid.*, pp. 48-49; cursivas en el original). Estos elementos se integran en la teoría de la *acción comunicativa* de Habermas (1987), al plantear la unión de “las estructuras cognitivas respecto a la dinámica de los acontecimientos históricos” y “la evolución social respecto a la concreción histórica de las formas de vida” (p. 541), es decir, la acción social definida en la intersección de los procesos simbólicos y la estructuración social.

Así, “las relaciones intersubjetivas consisten en ajustar los marcos de referencia y las representaciones mediante la validación de una expresión respecto de un estado de cosas o una clase de estado de cosas, construyendo rutas valoradas y trayectorias dirigidas a una meta en espacios ponderados” (Culioli, 1994, pp. 183-184), es decir, espacios referen-

ciales o de significación. La expresión es semiótica, y en particular lingüística. El lenguaje es un soporte en la conformación de conocimiento, y por tanto de la representación. Ya Dewey plantea que las consecuencias que se pueden anticipar como resultado de tener ideas se adquieren socialmente por medio del lenguaje (Prawat, 1995). Como él, Vygotsky afirma que “la función inicial del lenguaje es la de comunicación, de conexión social, de influencia en quienes nos rodean [...] el lenguaje inicial es solamente social” (1982a, pp. 56-57), el cual se mantiene como *lenguaje comunicativo*, en particular en la *zona de desarrollo próximo*.¹⁵

Además de representarse la realidad, incluido *el otro*, el mismo proceso de interacción social incluye la representación de *sí mismo*: la actividad del grupo social es una realidad primaria para el desarrollo de la conciencia y de la identidad de sí, ya que la comunicación entre individuos en la colectividad es una precondition para lo que sucede en la conciencia individual (Mead, citado por Burkitt, 1991). En concordancia con Vygotsky sobre la primacía de lo social sobre lo individual respecto a la construcción de significados subjetivos y reflexiones mentales, Mead plantea que “en la interacción, las acciones son sociales y por tanto fundamentalmente objetivas [...] El acto objetivo por tanto produce la capacidad para la reflexión subjetiva” (*ibid.*, p. 34). Por ello, el *símbolo significativo*, o contenido comunicativo compartido en la interacción, obtiene precisamente su significado por su función en dicha interacción. Asimismo, este proceso debe entenderse, siguiendo a Bordieu nuevamente, en el contexto del *capital cultural asimilado* en la *trayectoria social*

del individuo, ya que ésta “se encuentra en la base de la *representación subjetiva* de la posición objetivamente ocupada en el espacio social” (1991, p. 464; cursivas en el original).

La representación está, por tanto, en la base del conocimiento como expresión específica de un pensamiento social y se encuentra en la intersección de las significaciones sociales y los matices individuales. Éstos constituyen la *interiorización del objeto* de Piaget y, más ampliamente, rebasando el aparente individualismo piagetiano, la *internalización* de Vygotsky o la *incorporación* de Bordieu. Así, la interacción define la representación.

En el caso de las comunidades científicas, su organización, sistemas de comunicación formal e informal, comportamiento individual y lenguaje técnico, obedecen a procesos de interacción similares a los descritos: desde las comunicaciones de avances y resultados de investigación en cubículos y laboratorios, a congresos y otros eventos académicos, y a publicaciones en revistas y materiales impresos especializados, el conocimiento pasa por diversas revisiones por parte de pares o expertos a quienes los demás miembros de la comunidad otorgan algún tipo de reconocimiento académico, de manera que llega a considerarse válido, basado en aspectos teóricos y metodológicos y asimilado por cada uno de los miembros de dichas comunidades. No se trata de simples acuerdos voluntarios, sino de consensos sociohistóricos sobre la racionalidad del conocimiento producido (véase la discusión al respecto en Olivé, 1995). Como se puede ver, se trata de una interacción estructurada, que inicia

cara a cara y se materializa en una publicación reconocida por la comunidad científica del campo en cuestión, sin perder las características de la interacción y el lenguaje en los términos planteados anteriormente. Con ello, la comunidad científica en su conjunto ofrece representaciones generales en común, diferenciadas específicamente por campo disciplinario, y cada uno de sus miembros, en virtud del *habitus*, presenta algunos de los aspectos de dichas representaciones en ambos niveles (general y por campo disciplinario).

Dimensión específica: el relacionamiento categorial

Todo significado se organiza a partir de *categorías de nivel básico* (Neisser, 1989), desde las cuales se generan algunas generales y otras más específicas. El incremento de categorías en cualquiera de los tres niveles establece formas de relacionamiento y genera significados complejos. Las categorías agrupan objetos, eventos y procesos por *similitud* de características (v.g., las categorías *casa*, *lluvia* o *voto*, que agrupan respectivamente a diversas formas de vivienda, de caída natural de agua y de acción electoral) y la *interacción* que se tiene con ellos (v.g., *habitar*, *mojarse* y *elegir candidatos*, respectivamente). Estas categorías son por tanto entidades relacionales que establece la persona con la realidad, no simples nombres de los objetos (Medin y Wattenmaker, 1989). El conocimiento específico de un asunto o problema determina en dónde está el nivel básico de cada persona; por ejemplo, aun cuando un especialista en astronomía y un estudiante de secun-

daria sepan que el origen del universo tuvo que ver con una gran explosión de materia y energía, seguramente sus respectivas categorías de nivel básico serán diferentes. Esta situación se debe a que el conocimiento que se posee sobre un objeto no se construye con base en un objeto abstracto, fijo y disponible para todos en todo momento, sino mediante el tratamiento que se le da durante la interacción (sea en la modalidad *cara a cara* con profesores o colegas, o en la lectura de fuentes, como las bibliográficas).

El relacionamiento categorial establece conexiones entre los tres niveles de categorías, y de ellos con otras nuevas, de acuerdo con *alguna estructura lógica*. El significado categorial y relacional del conjunto constituye el *nivel general de la representación* (o enfoque), mientras que sus aspectos particulares constituyen *representaciones específicas*. Como se basa en conexiones entre conceptos, el relacionamiento contiene gran variedad de formas representacionales y produce estructuras cognitivas relativamente estables, de acuerdo con procesos lógicos y semánticos. Éstas a su vez generan redes de significados de diverso tipo, incluidos los datos específicos. Por ello, el uso de la representación para responder a preguntas y problemas coadyuva al desarrollo de las habilidades intelectuales o simbólicas, las cuales cambian a partir de condiciones sociales específicas (v. g., contextos formales como la escolarización, así como informales; véase Lohman, 1989 y Sternberg, 1996). La activación de dichas habilidades, como las espacio-visuales, la comprensión verbal y el razonamiento, puede generar a su vez nuevas representaciones. Con

ello se puede obtener significado descriptivo, explicativo o ejemplificativo de objetos procesuales a los que se hace referencia. Cuando estos procesos se orientan a propósitos específicos (inmediatos o mediatos, como distribuir el presupuesto familiar, redactar un ensayo en una asignatura, resolver un ejercicio de aritmética o realizar una tesis de grado) se conforma el llamado *pensamiento estratégico*, con el cual se integran imágenes, conceptos y relaciones en estructuras secuenciales y retroalimentación compleja.

Los procesos mencionados se basan en la estructura de la memoria, constituida por dos dimensiones: una que contiene todo el conocimiento construido y las representaciones de la experiencia, llamado memoria a largo plazo o *memoria asociativa*, y otra que permite el establecimiento de relaciones entre el medio y el conocimiento organizado en la memoria a largo plazo mediante el sistema sensorial, denominada *memoria de trabajo* o memoria funcional (Atkinson y Shiffrin, 1968; Rumelhart, 1977).¹⁶ La memoria es una estructura dinámica que se activa cada vez que la persona se expone, enfrenta, busca o explora un objeto en alguna situación formal o informal día con día. Es flexible porque bajo núcleos de información organizada admite nuevos elementos. Es cambiante porque se reconstituye constantemente por la información que se incorpora mediante las acciones de la persona.

La memoria es una estructura integrada de forma y contenido, que cambian en conjuntos específicos de conocimiento y estructura relacional, con base en procesos: a) *perceptivos*, que activan la memoria de corto plazo y cons-

tituyen un sistema de acceso a situaciones y conocimientos (a veces nuevos) por la vía sensorial. Estos procesos están relacionados con categorías de nivel básico, ya mencionadas, y componentes lingüísticos mediante los cuales se organiza el conocimiento para expresarlo. Están determinados por las características del objeto, el conocimiento previo y los factores contextuales, con lo cual se establece el significado de objetos concretos o abstractos. El conocimiento previo es muy importante, ya que las categorías “siempre se definen en referencia a un modelo cognitivo [que se posee]” (Neisser, 1989, p. 22); b) *organizativos*, que forman redes de conceptos con alguna estructura lógica, en referencia a otros conceptos y a la realidad; estas redes no necesariamente son coherentes de acuerdo con los requerimientos científicos, pero mantiene niveles de consistencia y estabilidad que dan sentido a la realidad y permiten la comunicación; y c) *de recuperación*, que consisten en formas de acceder a la información o conocimiento que se posee en la memoria, y dependen de la organización que se le ha dado (Prawat, 1989).

Por tanto, es la memoria, no el aparato sensorial, el instrumento funcional de la relación con la realidad. De ahí que la realidad no se limite al presente, sino que en la estructura espacio-temporal se establecen relaciones categoriales y lógicas en un contexto temporal amplio (de pasado a futuro). De esta manera se puede hablar de memoria como representación y no sólo en cuanto función cognitiva, así como de memoria colectiva en cuanto representación colectiva del pasado, y de escenarios futuros, mediante las

hipótesis y el análisis de implicaciones y consecuencias. Debido a que cada persona tiene diferentes experiencias con algún objeto, en comparación con las de otra persona respecto al mismo objeto, la organización de conocimiento que produce cada una, llamado *esquema conceptual* (Medin y Wattenmaker, 1989) o *modelo cognitivo idealizado* (Neisser, 1989), tendrá algunas diferencias semánticas y relacionales, pero las similitudes, construidas en interacción social, permitirán la comunicación en encuentros futuros con diversos interlocutores. El esquema o modelo genérico, comúnmente llamado *conocimiento informal, tácito o de sentido común*, se basa en información no necesariamente verificada y probablemente con bajos niveles de coherencia cuando se relaciona con otros fenómenos de la misma índole, por más que responde o satisface las percepciones y necesidades cotidianas individuales. Sin embargo, en todo momento el conocimiento que se tiene está organizado de alguna manera, con *alguna* estructuración lógica.

El conocimiento contenido en dicho esquema se convierte en conocimiento científico o formal cuando adquiere las siguientes características: es dependiente de una teoría desde la cual se pueden explicar diversos fenómenos (plano paradigmático), coherente entre categorías (plano lógico) y congruente entre categorías y fenómenos a los que se refieren (plano empírico), todo ello logrado con ciertas formas de producirlo (plano metodológico), de acuerdo con los criterios definidos por la comunidad científica. Este tipo de conocimiento propone enunciados generales, compartidos universalmente por

los especialistas, y es accesible en muchas formas a cualquiera que desee acceder a él (sin que esto signifique que disponibilidad es igual a asimilación: está disponible, pero se asimila con diferencias en significado); su organización lógico-conceptual es jerárquica, desde las categorías más generales y abstractas, hasta las más específicas y concretas, y conforma estructuras lógico-conceptuales dependientes de representaciones generales y teorías. Estas estructuras, en términos de Lakatos (1978), conforman un centro fuerte de teorías rodeado de un cinturón de hipótesis auxiliares que se resisten al cambio, excepto bajo condiciones de producción de hipótesis alternas más exitosas.

Al aprender conocimiento científico, cada persona construye conocimiento nuevo para sí misma, pero que ya se considera válido y se encuentra disponible social e históricamente, al ser producido previamente por comunidades específicas en cada campo y disciplina. El conocimiento previo de cada persona al momento de acceder a nuevo conocimiento, podría tener la misma función histórica y cognitiva que tiene la estructura de las tradiciones científicas que dan soporte a la construcción de conocimiento por parte de los científicos¹⁷ (en este contexto, véase la discusión de Chinn y Brewer, 1993, sobre asimilación y cambio conceptual, y de Pérez, 1999, sobre cambio científico).

ALGUNOS EJEMPLOS DE CONTENIDOS REPRESENTACIONALES

De acuerdo con la discusión anterior, se puede ver la representación en el discurso y la imagen, en preguntas y

afirmaciones, en dudas y en certidumbre, en nuestras descripciones y explicaciones. A continuación presentamos algunos ejemplos de representaciones en el conocimiento formal en ciencias sociales, ciencias naturales y en matemáticas, estudiadas en situaciones educativas.

Representaciones categoriales sobre el mundo social

Considérese la visión de los fines de la educación escolarizada como cualificación profesional y que ha devenido en procesos de certificación, en comparación con una visión que, fundada en procesos integrativos de la formación escolar, plantea los fines ligados a la competencia personal que incluye la calificación y habilidades de interacción social (véase una presentación general de esta perspectiva en Delors, 1997), todo en el contexto de las relaciones educación-mercado y los varios enfoques teóricos en los que se basan las perspectivas mencionadas. Otro caso es el de las relaciones universidad-industria, problema desde el cual se plantea que los procesos de innovación tecnológica deben incorporarse como funciones institucionales de la universidad, comparado con una visión opuesta a quienes consideran que esos procesos no deben verse así (Corona, 1997). En ambos casos los contenidos representacionales son de nivel general, o de enfoque, y tienen profundas implicaciones en el desarrollo de las propias instituciones de educación superior, y en la forma en que cada individuo entiende el proceso educativo involucrado, sobre todo en los tiempos actuales de neoliberalismo y globalización.

Representaciones referenciales de práctica e identidad en el mundo social

En el caso de la representación de profesores universitarios sobre su propia formación docente y su práctica educativa, López (1996) encontró que ofrecen

representaciones sociales [...] construidas desde actitudes que dan más importancia a los elementos de tipo afectivo-social que a los de tipo reflexivo e intelectual [y que] las significaciones que [...] imprimen sobre sus procesos de formación y práctica educativa están dadas más desde valoraciones personales [...] que desde consideraciones lógico-analíticas (p. 403),

tocando los aspectos valorales de la representación. Por su parte, Romo (1996) encontró *identidades gremiales* respecto al prestigio profesional de docentes de psicología, como formas de representación de sí mismo, o identidad. En este mismo plano de la identidad, Reynaga (1996) muestra que el tipo de institución universitaria "pareció ser el marco no sólo de cristalizaciones de proyectos y posibilidades de reunión, sino que mostró las ausencias que hicieron que algunos de los alumnos construyeran espacios de confrontación" (p. 366), lo que muestra la influencia del contexto en la realidad imaginada y la vivida, y Gaspar (1999) muestra cómo los estudiantes de grado definen su identidad como investigadores, profesores y directores de tesis de otros estudiantes de acuerdo con procesos de asimilación cultural dentro de los esquemas cognitivos y estructuras institucionales en que se apoyan las comunidades científicas específicas a las que pertenecen.

Representaciones categoriales sobre el mundo natural

En un estudio de Campos *et al.* (1997), sobre la conceptualización del origen de la vida de estudiantes pre-universitarios (11° grado escolar), se encontró que su perspectiva antes de estudiar la explicación científica correspondiente es *informal, una combinación formal-informal o religiosa*. La explicación científica al respecto (Dickerson, 1978) establece un proceso causal-secuencial integrativo (formación de gases y su potencial para propiciar la síntesis de monómeros biológicos, polimerización en proteínas y cadenas de ácidos nucleicos, diferenciación en células primitivas y desarrollo de un mecanismo reproductivo). Sólo algunos estudiantes tenían una idea de esta secuencia, con bajo nivel de información científica sobre el tema, un soporte lógico casi inexistente y un nivel de imprecisión muy alto. Una vez explicado el tema en clase, algunos lograron hacer referencia más clara a dicha explicación, mostrando asimilación con un buen soporte lógico y mayor precisión que al inicio de la clase; también se logró construir una representación en un nivel más general (enfoque o contenido paradigmático): la mayoría de los estudiantes que produjeron respuestas informales o combinadas antes de ver el tema, construyeron después una respuesta científica (formal). Es decir, se dio el cambio conceptual deseado (Ausubel, 1973; Chinn y Brewer, *idem*) en un nivel representacional general.

En un caso de conceptualización más específica (*biomoléculas*) en tres niveles de complejidad lógica (descripción, explicación y ejemplificación), Campos, Cor-

tés y Gaspar (1999) encontraron que estudiantes de biología de educación media básica (8° grado escolar), tuvieron problemas para elaborar una explicación adecuada, limitándose a describir y ejemplificar al respecto. Las descripciones que construyeron son generalmente ambiguas y los ejemplos seleccionados son incorrectos, todo después de revisar el tema en clase. En este caso tenemos un problema de dificultad de comprensión debido al carácter abstracto del tema y la forma de tratarlo en clase, lo cual limita el contenido representacional en cuanto no se consideran las biomoléculas como parte de un proceso bioquímico, sino como entidades fijas. En otros estudios, Campos, Gaspar y Alucema (1999) encontraron que estudiantes de biología de nivel universitario tenían dificultades para explicar procesos complejos, lo que limita una adecuada comprensión del enfoque evolutivo que ofrece la biología actualmente, y la representación del proceso queda en un nivel descriptivo; Guillén (1996) y Cortés (1999) encontraron representaciones alternativas a la teoría evolutiva actualmente aceptada en biología, de estudiantes de secundaria; y Sánchez (1999) encontró una situación similar en preparatoria, además de observar algunos cambios conceptuales una vez que se les presentó el contenido científico. Los propios profesores no escapan a esta situación, como lo muestra Cortés (2000).

Representaciones simbólico-estratégicas en el ámbito de las matemáticas

Como en todo campo disciplinario, en matemáticas se trata de *construir sentido*

(Schoenfeld, 1992), proceso en el que la representación y manipulación simbólicas son muy importantes. El conocimiento, las estrategias y los sistemas de creencias están interrelacionados, basados en “enfoques generales o formas de pensamiento que se necesitan para construir [...] procedimientos [particulares]” (Hiebert *et al.*, 1996). En general, el contenido representacional se encuentra tanto en la forma de plantearse el problema y establecer vías de resolución (nivel general), como en la forma particular de proceder en la búsqueda de solución (nivel específico). El vehículo de expresión es también semiótico (Presmeg, 1998), y en particular lingüístico (Frid, 1992; Pressini y Knuth, 1998). Por ello, un concepto matemático se puede describir en varias formas representacionales intercambiables (Janvier, 1987), por ejemplo, de representaciones algebraicas a visuales o discursivas.

Con los elementos anteriores, en un estudio sobre resolución de problemas de optimización de área con perímetro fijo, con estudiantes de introducción al cálculo en 12° grado escolar, Campos y Estrada (1999) encontraron que la mayoría se limitó a visualizar el problema y operar con medidas, sin idea de la variabilidad. Su *plan de resolución* contiene varias formas de *representación específica* (visualización geométrica, medición de objetos geométricos y medición de objetos genéricos), todas ellas necesarias. Sin embargo, no explican por qué las dimensiones propuestas producen el área máxima de un rectángulo con el perímetro seleccionado, ni exploran el efecto de las variaciones sugeridas en el tamaño del área obtenida. Como en sentido estricto no hay

una representación de variabilidad, y casi ninguna de relaciones funcionales, se trata de un procedimiento para encontrar un área dadas ciertas medidas: obtener *la solución deseada del caso* que se plantea. Este procedimiento corresponde a una *representación general* de las matemáticas que no está anclado en una relación funcional como lo requiere el problema, y lo convierte en un ejercicio rutinario. *Al resolver el problema*, la mayoría de los estudiantes del grupo estudiado mantuvo prácticamente las mismas representaciones específicas sin considerar la variabilidad y las relaciones funcionales, que son las representaciones que realmente se necesitan. Se observó que podían operar con varias formas representacionales específicas intercambiables (v.g., discursiva, visual, numérica y de medición). Este proceso de traducción no es trivial, y Balderas (1998) encontró que estudiantes del mismo grado escolar realizaron estos cambios al trabajar con la función derivada sólo después de varias sesiones de trabajo. Balderas y Campos (1998) encontraron esta misma situación en un problema de optimización en estudiantes del mismo grado escolar.

CONSIDERACIONES FINALES

Como se puede apreciar, la representación no es sólo un resultado sensorio-perceptivo, a la manera de la primera connotación kantiana (en la que se han quedado la mayoría de las explicaciones psicológicas), que se limita al contacto inmediato con la realidad. Es este momento intuitivo, y más: como se vincula imaginalmente con el tiempo discontinuo (presente, pasado, futuro), introduce evocación y significa-

dos (Piaget), configura las formas de ver la realidad (Herzlich), reconstituye la interacción social en el plano simbólico (Mead, Vygotsky), unifica lo subjetivo y lo objetivo (Bordieu), y propicia la acción, que es por definición social (Habermas); la representación es un proceso ordenador de la realidad, dependiente de las estructuras e interacciones sociales (Mead, Vygotsky, Bordieu). Así, es un recurso cognitivo para el ordenamiento lógico (Atkinson, Neisser) y por tanto un recurso epistemológico (para establecer la validez del conocimiento: Kuhn, Lakatos, Habermas, Giere). En la base de este proceso se encuentra la integración del sujeto con el objeto y la acción cognoscente del sujeto como núcleo epistemológico común al constructivismo.

Desde una perspectiva histórica, se puede ver que de las formulaciones básicas de Kant, se avanza a una más activa por parte de Piaget y de ahí a una más integral a partir de Mead y Vygotsky. Consideramos que nuestro análisis retoma estas bases y las propuestas de otros autores que se han mencionado en este trabajo, y va más allá al integrarlos en una concepción cognitivo-epistemológica que rebasa planteamientos que se reducen a *lo psicológico, lo social, lo histórico, lo epistemológico*, como niveles, dimensiones o procesos aislados. Esta integración nos permite plantear que la representación es un proceso complejo que se puede entender como una matriz constituida por tres dimensiones: la acción, la interacción social y el relacionamiento lógico-categorial, en las que se ubican tres componentes: imagen, conceptualización y estructuración lógica. Esta intersección de dimensiones y compo-

nes incluye las discontinuidades entre el conocimiento tácito, informal y el conocimiento científico, formal. Así, más allá de un proceso psicológico de tipo perceptivo, la representación es un proceso cognitivo-epistemológico de carácter constructivo que pone en operación, en su construcción y en su uso, el conocimiento organizado disponible en la memoria, y diversos procesos cognitivos en un contexto de interacción social bajo condiciones histórico-sociales específicas. La imposibilidad de operar con los objetos mismos genera formas simbólicas de operación con ellos. Por eso, la representación es un sustituto de la realidad, mientras que el sujeto, actuando sobre el objeto, lo convierte en objeto incorporado (representado), mediante una relación fundamental de conocimiento. Así, la representación está en la base del conocimiento y se expresa mediante el lenguaje. Cuando se establecen restricciones lógicas a la representación, y se utiliza un lenguaje técnico y abstracto, el conocimiento se convierte en conocimiento científico, manteniendo en ocasiones algunas representaciones previas sin estas características. En todo caso, la representación no es sólo una imagen momentánea, puntual, sino un instrumento de relación con el mundo y del propio proceso de construcción. Es de hecho un proceso social continuo e interminable de carácter cognitivo.

Con esta formulación escapamos a los extremos del realismo ingenuo, que supone la posibilidad de agotar la realidad mediante el conocimiento, y a la idea de que la actividad también es representación (Durand, 1993), reduciendo la práctica a una entidad simbólica (que alude a su vez a la idea de que la

práctica se realiza como actuación sobre guiones sociales preestablecidos). Parafraseando a Eco (1987) en su discusión sobre cultura y comunicación, podemos decir que la realidad no es sólo representación, sino que todos sus aspectos pueden estudiarse como contenidos de una actividad representacional. Y como dice Bordieu en su discusión del *habitus* (1988): es necesario considerar la representación subjetiva. Y al hacerlo, es necesario estudiarla, definirla, ubicarla en la interrelación de las prácticas sociales y la construcción simbólica. En general, la representación tiene que verse en el marco de una teoría del conocimiento y más específicamente en el de una teoría del conocer. Éstas se verán, a su vez, en el marco de una teoría de la interacción social. Las figuras 1 a 3 ilustran la discusión presentada en este trabajo, mediante una configuración que relaciona sus componentes (imagen, concepto y lógica) y el lenguaje, dentro del contexto de la acción y la interacción, en tres situaciones hipotéticas.

El impacto educativo es fundamental. Al institucionalizar la construcción del conocimiento,¹⁸ la escuela ofrece re-

presentaciones con referentes científicos (aunque no exclusivamente). Dado que la representación introduce valores en el conocimiento, y ella misma lo enmarca, los procesos de enseñanza y aprendizaje no se pueden sustraer a esta problemática, para terminar suponiendo que sólo enseñando bien se aprende bien en el momento esperado, o que dado un conocimiento adquirido se derivarán aspectos no racionales en el comportamiento. Por ello es necesario considerar que la oferta de conocimiento nunca es suficiente para la formación y que su construcción debe verse como entorno de aprendizaje que se basa en la integración del conocimiento formal, la atención a las habilidades cognitivas y comunicativas (Duschl, 1995), y la incidencia de procesos valorales y afectivos. Es decir, las implicaciones formativas en el contexto de la construcción de la representación y el conocimiento son profundas: se trata de proveer condiciones para que el estudiante adquiriera los instrumentos simbólicos en el proceso de su ubicación en un contexto dinámico y relacional de la realidad histórica y social.

Notas

1. No es nuestro propósito hacer una presentación o discusión de las teorías del conocimiento, sino analizar la representación en el marco de una perspectiva constructivista del conocimiento.
2. En un sentido más amplio, el conocimiento es creencia verdadera y justificada, y la forma de explicar en qué consiste la diferencia entre creencia y conocimiento, es decir, en qué consiste y cómo se llega a lo verdadero y lo justificado, es lo que ha dado origen a las diversas tradiciones epistemológicas, incluida la constructivista.
3. Los objetos ideacionales son significados de objetos materiales y simbólicos contruidos imaginal y conceptualmente por grupos sociales específicos, con los que conviven a partir de definiciones espacio-temporales y la intensidad de las modali-

dades no racionales del comportamiento. Los objetos que se consideran fijos o estáticos (una montaña, un florero, un planeta, etc.) no son sino representaciones limitadas a la dimensión espacial del objeto dentro del rango de la percepción. Basta un mayor nivel de especificación o abstracción para ver que esos objetos también se definen en su dimensión temporal con procesos diversos, y con efectos que a su vez se definen dentro de las mismas posibilidades espacio-temporales. Por ejemplo, una montaña no es un objeto unitario ni aislado, sino un componente de un ecosistema específico, cuya dinámica espacio-temporal escapa a los parámetros perceptivos y socioculturales en que se mueve quien no dé cuenta de dicho objeto con mayor nivel de especificación, abstracción y relacionamiento. Las disciplinas científicas intentan lograr precisamente este propósito, con el riesgo de compartimentar la realidad.

4. Ya Kant (1998, pp. 45-47) plantea esta característica. Por otra parte, para él la representación es tanto la intuición o

- referencia inmediata del objeto, como un conjunto de relaciones entre objetos, asociado a conceptos (ibid., pp. 27-57).
5. Como Piaget respecto al objeto físico y lógico-matemático, Dewey redefine el objeto-evento como una realidad construida, nunca dada o preexistente en la realidad.
 6. Además, puede haber imágenes idealizadas con referencias parciales a la realidad, desde los modelos tridimensionales de objetos y procesos explicados científicamente (enlaces químicos, estructuras moleculares, etc.), hasta visualizaciones comunicativas en el plano de la publicidad y las artes (véase el análisis representacional del documental en Nichols, 1997).
 7. Precisamente el análisis de Kant se ubica en la representación como producto: la sensibilidad produce intuiciones, y el relacionamiento entre conceptos es una representación, mientras que Piaget ubica la representación como proceso.
 8. Aquí retomamos las líneas kantiana y piagetiana, en las que se establece que todo conocimiento tiene contenido lógico (v.g. el problema epistemológico: ¿cómo conocemos?), con la diferencia entre conocer en general y conocer científicamente en particular, dada por la justificación (lo que es aceptado como verdadero) de éste último (v.g., el problema epistemológico: ¿cómo sabemos que lo que conocemos es verdadero/cierto/válido?).
 9. Para Bunge (1972), desde una perspectiva racionalista, la similitud existe sólo cuando la representación es un modelo de procesos o conceptos formalizados (v.g., conocimiento científico). Por otra parte, debido al carácter empírico de las ciencias naturales, el problema de justificación requiere evidencia empírica (conformando los juicios sintéticos a posteriori de Kant), mientras que en el caso de las matemáticas, el rigor lógico-metodológico se establece según se parta de la identificación de esta disciplina con la lógica (logicismo; Russell), de su carácter formal e independiente de la experiencia (formalismo; Hilbert), o de la integración intelecto/experiencia (intuicionismo, un derivado de la epistemología kantiana y terreno en el que se ubica el constructivismo matemático; Heyting, Brouwer, Bishop), sin hablar de las aproximaciones poco abordadas hoy en día, llamadas absolutistas por Ernest (1998).
 10. Ya en Kant (1998, pp. 82-83) se encuentra esta formulación. Por cierto, también Dewey (1964) planteó la acción como mediación.
 11. Aunque se trate de percepciones involuntarias, la acción consciente es de todas formas la base de la relación sujeto-objeto. Por ejemplo, cuando nos damos cuenta de algo (un sonido, un objeto visual, etc.) sin haberlo deseado o planificado, inmediatamente entra un proceso consciente (o que al menos intenta operar) para identificar qué es ese algo, de dónde proviene, qué o quién lo emite, qué significa. En todos esos casos se puede decidir dedicar atención o no a ese algo (véase el análisis de Garton, 1994, sobre la relación entre experiencia prelingüística y realidad).
 12. Ya en Kant se plantea el carácter intersubjetivo de la acción en el proceso de conocimiento, y en particular en los juicios prácticos (v.g., el conocimiento que lleva a la decisión y la acción). Por su parte, Piaget nunca pudo convencer a sus críticos de que su epistemología genética describía procesos en el plano social. Por ello, abordamos la representación en el plano de la interacción social, más allá de Kant y Piaget.
 13. Como se puede ver, se trata de la connotación kantiana de representación como conglomerado de relaciones entre objetos.
 14. Villoro (1998) separa la representación (ámbito de la comprensión, p. 62) de la creencia (“disposición a actuar”, p. 31), que nosotros vemos integrada como representación; sin embargo, al plantear él que “la diferencia específica que añade la creencia es justamente la disposición a comportarse, determinada por el objeto aprehendido” (p. 63), se puede observar que la representación, u “objeto aprehendido”, integrada a la creencia, como hacemos nosotros, o previa a la creencia como hace Villoro, orienta la acción.
 15. Desde el enfoque sociolingüístico (Hymes, 1964) y su integración a estudios antropológicos del lenguaje (Gumperz, 1982), se establece el carácter social del lenguaje en su origen y configuración, así como su relación con procesos cognitivos (Vygotsky, 1982b; van Dijk y Kintsch, 1983), y con el conocimiento (Frederiksen, 1982).
 16. Esta forma de aproximarse a la estructura de la memoria es compartida en neurofisiología (Goldman-Rakic, 1992).
 17. Agradecemos a Rosaura Ruiz (Facultad de Ciencias, UNAM) este señalamiento.
 18. Este es uno de los procesos que se estudian en la sociología del conocimiento actual (Arditi y Swindler, 1996).

REPRESENTACIÓN-LENGUAJE

imagen / concepto / lógica – lenguaje

Figura 1.
Conocimiento de **legos** sobre un tema o campo disciplinario específico

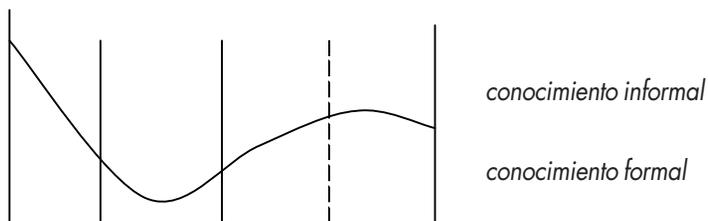


Figura 2.
Conocimiento en construcción en el proceso de aprendizaje sobre un tema o campo disciplinario específico

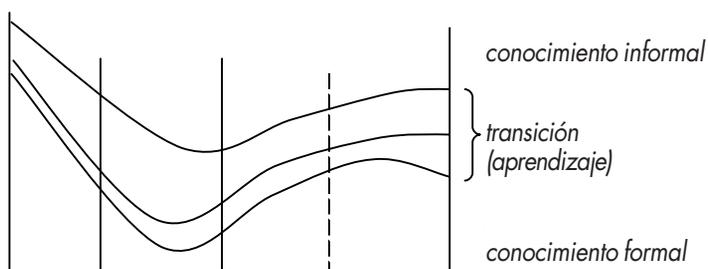
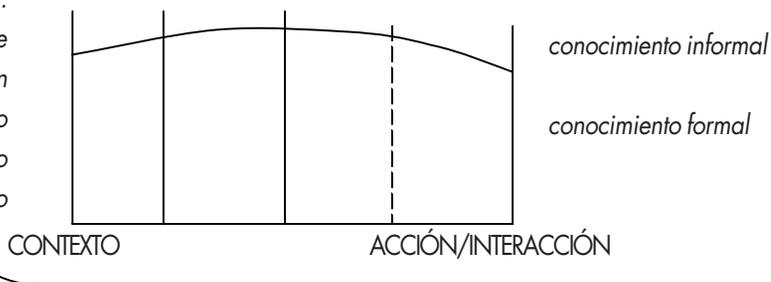


Figura 3.
Conocimiento de **expertos** sobre un tema o campo disciplinario específico



CONFIGURACIÓN DE LA REPRESENTACIÓN (CON SUS COMPONENTES IMAGINAL, CONCEPTUAL Y LÓGICO) Y EL LENGUAJE, EN TRES CASOS DIFERENTES

Referencias

- ATKINSON, R. y R. Shiffrin (1968), "Human memory: a proposed system and its control processes", en K. Spence y J. Spence, *The psychology of learning and motivation*, vol. II, Nueva York, Academic Press, pp. 85-195.
- AUSUBEL, D. (1973), "Aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento", en S. Elam, *Educación y estructura del conocimiento*, Buenos Aires, Ateneo, pp. 211-238.
- Arditi, J. y A. Swindler (1996), "The new sociology of knowledge", en *Annual Review of Sociology*, vol. XX.
- BALDERAS, P. (1998), "La representación y el razonamiento visual en la enseñanza de la matemática", tesis doctoral, México, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.
- BALDERAS, P. y M.A. Campos (1998), "Problem solving strategies influenced by conceptions", en *Proceedings of the XX Annual Meeting of the Psychology of Mathematics-North America*, vol. II, Raleigh (NC), oct. 21-nov. 3.
- BLOOME, D. (1992), "Interacción e intertextualidad en el estudio de la lectoescritura en las aulas: el microanálisis como una tarea teórica", en M. Rueda y M. A. Campos (eds.), *Investigación etnográfica en educación*, México, UNAM, pp. 123-180.
- BLUMER, H. (1982), *El interaccionismo simbólico. Perspectiva y método*, Barcelona, Hora.
- BORDIEU, P. (1987), "Bosquejo de una teoría de la práctica", en G. Giménez (comp.), *La teoría y el análisis de la cultura*, México, SEP/UAG/COMECOS, pp. 263-280.
- (1988), *Cosas dichas*, Buenos Aires, Gedisa.
- (1990), *Sociología de la cultura*, México, Grijalbo.
- (1991), *La distinción*, Madrid, Taurus.
- BRONCANO, F. (1995), "La naturalización de la razón", en L. Olivé, *Racionalidad epistémica*, Madrid, Trotta, pp. 223-243.
- BURKITT, I. (1991), "Social selves: theories of the social formation of personality", en *Current Sociology*, vol. XXXIX, núm. 3.
- CAMPOS, M. A. y S. Gaspar (1996), "El modelo de análisis proposicional: un método para el análisis de conocimiento aprendido", en M.A. Campos y R. Ruiz, *Problemas de acceso al conocimiento y enseñanza de las ciencias*, México, UNAM, pp. 51-92.
- CAMPOS, M. A. y J. Estrada (1999), "Representaciones matemáticas de estudiantes preuniversitarios en la resolución de un problema de optimización", en *Educación Matemática*, vol. XI, núm. 2, pp. 32-50.
- CAMPOS, M.A., L. Cortés y S. Gaspar (1999), "Análisis de discurso de la organización lógico-conceptual de estudiantes de biología de nivel secundaria", en *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, COMIE, vol. IV, núm. 7, pp. 27-77.
- CAMPOS, M.A., S. Gaspar y A. Alucema (1999), "Análisis de discurso de la conceptualización de estudiantes de biología en el nivel universitario", en *Sociotam. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, vol. X, núm. 1.
- CAMPOS, M.A., S. Gaspar, R. Ruiz y V. Jiménez (1997), "Transformaciones conceptuales de estudiantes preuniversitarios sobre el origen de la vida", ponencia presentada en el III Seminario de Epistemología, Cognición y Enseñanza de las Ciencias, UNAM (Facultad de Ciencias/IIEMAS), nov. 1996-mayo 1997.
- CHINN, C. y W. Brewer (1993), "The role of anomalous data in knowledge acquisition", en *Review of Educational Research*, vol. LXIII, núm. 1, pp. 1-49.
- COBB, P. (1994), "Where is the mind? Constructivist and sociocultural perspectives on mathematical development", en *Educational Researcher*, vol. XXIII, núm. 7, pp. 13-20.
- CORDERO, A. (1995), "La inteligibilidad racional y las ciencias", en L. Olivé, *op.cit.*, pp. 123-146.
- CORONA, L. (1987), "Presentación", en S. López, *La vinculación de la ciencia y la tecnología en el sector productivo: su perfil económico*, México, UAS, pp. 7-9.
- CORTÉS, L. (2000), "Organización lógico-conceptual del estudiante del nivel medio básico en el aprendizaje de conceptos científicos", tesis doctoral, México, UNAM.
- CULIOLI (1994), "Representaciones, procesos referenciales y regulación. La actividad lingüística como producción y reconocimiento de forma", en J. Montangero y A. Tryphon, *Lenguaje y cognición*, Guadalajara, Universidad de Guadalajara/Gamma Editorial, pp. 178-227.
- DAVIS, R., H. Shrobe y P. Szolovitz (1993), "Representation and knowledge structure", en *AI Magazine*, (14), 1, pp. 17-33.
- DELORS, J. (1997), *La educación encierra un tesoro*, París, UNESCO.
- DEWEY, J. (1964), *Naturaleza humana y conducta*, México, Fondo de Cultura Económica.
- DICKERSON, R. (1978), "Chemical evolution and the origin of life", en *Scientific American*, vol. CCXXXIX, núm. 3, pp. 62-78.
- DURAND, G. (1993), "The implication of the imaginary and societies", *Current Sociology*, vol. XLI, núm. 2, pp. 17-32.
- DUSCHL, R. (1995), "Más allá del conocimiento: los desafíos epistemológicos y sociales de la enseñanza mediante el cambio conceptual", en *Enseñanza de las Ciencias*, vol. CXLIII, núm. 1, pp. 3-14.
- ECO, U. (1987), "La cultura como fenómeno semiótico", en G. Giménez (comp.), *op.cit.*, pp. 235-240.
- ERNEST, P., *Social constructivism as a philosophy of mathematics*, Nueva York, SUNY Press.
- FREDERIKSEN, C. (1983), "Inference in pre-school children's conversation - a cognitive perspective", en J. Green y C. Wallat, *Ethnography and language in educational settings*, Norwood, Ablex, pp. 303-350.
- FRID, S. (1992), "Three approaches to undergraduate calculus instruction: their nature and potential impact on students' language use and source of conviction", en E. Dubinsky et al., *Research in Collegiate Mathematics Education*, vol. I, pp. 69-100.
- GARTON, A. (1994), *Interacción social, cognición y lenguaje*, Barcelona, Paidós.
- GASPAR, S. (1999), "La construcción de conocimiento en el desarrollo de la tesis de grado: un proceso pedagógico y de negociación", ponencia presentada en el Seminario

- de Investigaciones Educativas, Universidad Intercontinental, abril.
- GIERE, R. N. (1992), *Explaining science. A cognitive approach*, Chicago, The University of Chicago Press.
- GOLDMAN-RAKIC, P. (1992), "La memoria funcional y la mente", en *Scientific American*, núm. 194, nov., pp. 69-75.
- GUILLÉN, F. (1997), "Construcción de un modelo de enseñanza de la biología", tesis doctoral, México, UNAM.
- GUMPERZ, J. (1981), "Conversation inference and classroom learning", en J. Green y C. Wallat (eds.), *op.cit.*, pp. 3-23.
- HABERMAS, J. (1987), *Teoría de la acción comunicativa*, vol. II, Madrid, Taurus.
- HERZLICH, C. (1975), "La representación social", en S. Moscovici, *Introducción a la psicología social*, Barcelona, Planeta, pp. 389-418.
- HIEBERT, J., T. Carpenter, E. Fennema, K. Fuson et al. (1996), "Problem solving as a basis for reform in curriculum and instruction: the case of mathematics", en *Educational Researcher*, vol. XXV, núm. 4, pp. 12-21.
- HYMES, D. (1964), "Towards ethnographies of communication: the analysis of communicative events", en P. Giglioli (ed.), *Language and social context*, Middlesex, Penguin Books, pp. 21-44.
- JANVIER, C. (1987), "Translation processes in mathematics education", en C. Janvier, *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics*, Hillsdale, LEA, pp. 27-32.
- KANT, E. (1998), *Crítica de la razón pura*, México, Porrúa.
- LAKATOS, I. (1978), *La metodología de los programas de investigación*, Madrid, Alianza Editorial.
- LINCOLN, Y. y E. Guba (1985), *Naturalistic inquiry*, Beverly Hills, Sage.
- LOHMAN, D. (1989), "Human intelligence: an introduction to advances in theory and research", en *Review of Educational Research*, vol. XLII, núm. 7, pp. 1-22.
- LÓPEZ, F. (1996), "Representaciones sociales y formación de profesores. El caso de la UAS", en *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. I, núm. 2, pp. 391-407.
- MAFFESOLI, M. (1993), "The imaginary and the sacred in Durkheim's sociology", en *Current Sociology*, vol. XLI, núm. 2, pp. 59-68.
- MEDIN y Wattenmaker (1989), "Category cohesiveness, theories and cognitive theories", en U. Neisser, (ed.), *Concepts and conceptual development*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 25-62.
- NEISSER, U. (1989), "From direct perception to conceptual structure", en U. Neisser (ed.), *op.cit.*, pp. 11-23.
- NICHOLS, B. (1997), *La representación de la realidad*, Barcelona, Paidós.
- OLIVÉ, L. (1995), "Racionalidad, objetividad y verdad", en L. Olivé, *op.cit.*, pp. 91-122.
- PÉREZ, A.R. (1999), *Kuhn y el cambio científico*, México, FCE.
- PIAGET, J. (1971a), *El nacimiento de la inteligencia en el niño*, Madrid, Aguilar.
- (1971b), *Problemas de psicología genética*, Barcelona, Ariel.
- (1973), *La formación del símbolo en el niño*, México, FCE.
- PRAWAT, R. (1989), "Promoting access to knowledge, strategy and disposition in students: a research synthesis", en *Review of Educational Research*, vol. LIX, núm. 1, pp. 1-41.
- (1995), "Misreading Dewey: reform, projects and the language game", en *Educational Researcher*, vol. XXIV, núm. 7, pp. 13-22.
- PREMEG, N. (1996), "On visualization and generalization in mathematics", *Proceedings of the XX Annual Meeting, International Group for the Psychology of Mathematics Education (North American Chapter)*, vol. I, ERIC, Columbus.
- PRESSINI, D y E. Knuth (1998), "The dualistic nature of school mathematics discourse", *Proceedings of the XX Annual Meeting, International Group for the Psychology of Mathematics Education (North American Chapter)*, vol. I, ERIC, Columbus, pp. 227-233.
- REYNAGA, S. (1996), "Procesos de formación y representaciones en estudiantes de la licenciatura en sociología", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. I, núm. 2, pp. 362-377.
- ROMO, R. (1996), "Algunos rasgos constitutivos de la identidad del docente de psicología", en *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. I, núm. 2, pp. 378-390.
- RUIZ, R. (1996), "La metodología científica y la enseñanza de la ciencia", en M.A. Campos y R. Ruiz (eds.), *op.cit.*, pp. 1-26.
- RUMELHART, D. (1977), *Introduction to human information processing*, Nueva York, Wiley.
- SÁNCHEZ, C. (1999), "Análisis de los enfoques didácticos en la enseñanza de la evolución", tesis doctoral, México, UNAM.
- SCHOENFELD, A. H. (1992), "Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense in mathematics", en D. A. Grouws (ed.), *op.cit.*, pp. 334-370.
- STERNBERG, R. (1996), "Myths, countermyths and truths about intelligence", en *Educational Researcher*, vol. XXV, núm. 2, pp. 11-16.
- VAN DIJK, T. y W. Kintsch (1983), *Strategies of discourse comprehension*, Orlando, Academic Press.
- VILLORO, L. (1998), *Creer, saber, conocer*, México, Siglo XXI.
- VYGOTSKY, L. (1973), "Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar", en *Psicología y pedagogía*, Madrid, Akal, pp. 23-39.
- (1982a), "El problema del lenguaje y el pensamiento del niño en la teoría de Piaget", en V. Davydov (dir.), *Obras escogidas*, vol. II, pp. 29-80.
- (1982b), "Pensamiento y palabra", en V. Davydov (dir.), *op.cit.*, pp. 287-348.