

LA ACTIVIDAD INVESTIGATIVA EN EDUCACIÓN MEDIA. REPRESENTACIONES DE LOS PROFESORES SOBRE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS¹

STELLA SERRANO DE MORENO, YOLIMAR DUQUE DE DUQUE
Y ALIX MADRID DE FORERO
Postgrado de Lectura y Escritura
Universidad de Los Andes
stelaser25@hotmail.com
duquesyolim@hotmail.com
madridalix@yahoo.es
Mérida, Venezuela

RESUMEN: Este artículo identifica las representaciones de los profesores de enseñanza media sobre las competencias científicas a desarrollar en los estudiantes en la investigación y construcción escrita del trabajo científico. Para la obtención de información se aplicó un cuestionario y se analizaron las intervenciones, grabadas en audio, de profesores tutores en talleres de formación. Desde la Psicología Social (Marková, 1982; 2003; Moscovici, 1983; 2003), así como desde las contribuciones del Programa PISA (2006, Programme for International Student Assessment), se analizan las representaciones. Los resultados indican escasa conciencia de los tutores sobre las capacidades que pudiesen desarrollar en la actividad científica programada para los estudiantes de educación media. Resultados que plantean transformar las representaciones, como organizadoras del pensamiento y de la acción tutorial para favorecer capacidades en los estudiantes que contribuyan a la conformación de la mente científica y a la toma de conciencia de cómo la ciencia y la tecnología son parte del quehacer humano.

PALABRAS CLAVE: *Competencias científicas, representaciones de los profesores, educación secundaria.*

¹ Este artículo se inscribe dentro del Proyecto de Investigación N^o 2012001372: "Lectura y escritura como instrumentos de inclusión social de jóvenes. Leer y escribir en las disciplinas para aprender, pensar y construir una visión crítica del conocimiento", del cual somos responsables. Proyecto financiado por el FONACIT, del Ministerio del P.P. para la Ciencia, Tecnología e Innovación-Venezuela. Nota: Las autoras agradecen el apoyo financiero otorgado por el FONACIT-ONCTI, Ministerio del P.P. para la Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias de Venezuela, para el desarrollo del Proyecto de Investigación N^o 2012001372, de donde surgió el corpus de análisis para este artículo.

THE RESEARCH ACTIVITY IN SECONDARY EDUCATION.
REPRESENTATIONS OF TEACHERS ON SCIENTIFIC COMPETENCES

ABSTRACT: This article identifies the representations of the high school teachers on scientific competences to be developed in students for the research and the written construction of the scientific work. To obtain information, a questionnaire was administered and recorded audios of tutor's interventions in training workshops were analyzed. From Social Psychology (Markova, 1982; 2003; Moscovici, 1983, 2003) as well as contributions from PISA (2006, Programme for International Student Assessment) program representations are analyzed. The results indicate little awareness from the tutors about the skills to be developed in scientific activity of middle school students. Results raised transform the representations, as organizers of thinking and the tutorial action to favour capacities in students that contribute to promote the cultivation of the scientific mind and awareness of how science and technology are part of human endeavor.

KEY WORDS: *scientific competences, representations of teachers, secondary education.*

Introducción

En la sociedad del conocimiento es primordial el encuentro entre ciencia, tecnología y educación para, por una parte, contar con individuos capaces de hacer frente a los diversos y graves problemas societales y ofrecer opciones de solución y, por la otra, a fin de educar en la ciencia y formar personas con capacidades para enfrentar la vida con actitud científica. La educación tiene que estar atenta al desarrollo de aquellos rasgos de la personalidad humana que son indispensables para el conocimiento y potenciar así en los estudiantes la curiosidad, la búsqueda, la capacidad de sorprenderse, la atención, el interés y el placer por conocer y aprender para elaborar saberes y compartir posibles soluciones. Cualidades que son esenciales y constituyen, junto a otras, el soporte necesario para la construcción significativa del saber científico.

De ahí se infiere la necesidad de la alfabetización científica como objetivo esencial de la educación general básica que integre el desarrollo de capacidades para interpretar y comunicar en la ciencia, con el desarrollo de competencias científicas=necesarias para actuar en la sociedad del conocimiento (Fouréz, 2008). En la ciencia se requiere el desarrollo de competencias específicas que permitan a los estudiantes identificar problemas con pertinencia, problematizar, observar, inferir, abstraer, conceptualizar, diseñar instrumentos y aplicarlos, organizar la información, analizar y categorizar, relacionar, construir representaciones sobre los fenómenos objetos de estudio, construir inferencias y argumentar, derivar conclusiones. Los estudiantes necesitan además, construir competencias para la comunicación científica de los conocimientos y hallazgos encontrados sobre las problemáticas empíricas o conceptuales que se intentan conocer, lo que supone en la formación, insertarlos en un proceso sistemático de alfabetización

académica en el cual desarrollen competencias de interpretación y producción de textos para la gestión del conocimiento y construcción del saber científico.

Centrar la mirada en estas capacidades científicas es vital para la educación en la ciencia, por cuanto en la sociedad actual pareciera que la ciencia ha dejado de ser una fuerza de progreso social, para convertirse en un conocimiento superior, dotado de atributos como el rigor, la objetividad y la verdad, sin dar lugar a cuestionamientos porque se trata de un conocimiento infalible e irrefutable. Esta situación ha generado actitudes conformistas ante la creencia de que la ciencia está reservada para inteligencias extraordinarias, y que solo puede hacerse en laboratorios destinados, especialmente, para llegar a la verdad. Esta creencia viene extinguiendo la posibilidad de hacer ciencia en las aulas, pues se cree que es casi imposible y, por lo tanto, imposible también desarrollar aquellos procesos humanos que permitan a los jóvenes un acercamiento científico. Pareciera que los que tienen el privilegio de realizar una actividad científica son los que pueden desarrollar alguna capacidad para la investigación.

No obstante estas creencias, el Ministerio del Poder Popular para la Educación en Venezuela plantea como una exigencia fundamental para obtener el grado de Bachiller: la elaboración de un trabajo científico, que permita a los estudiantes del nivel de Educación Media aproximarse a la ciencia. En consecuencia, surgen algunas interrogantes: ¿Qué significa esta exigencia del Ministerio de Educación? ¿Acaso incorporar a los estudiantes al proceso científico representa un cambio en la actitud conformista sobre a quién le corresponde hacer ciencia, dónde hacerla y cuál es su papel?

Por consiguiente, en este artículo se comentan algunos resultados obtenidos de un Proyecto de Investigación iniciado en el año 2012 -por profesoras de la Universidad de Los Andes- en cuatro Liceos Bolivarianos ubicados en zonas suburbanas del Estado Mérida, Venezuela. El proyecto se propone la formación permanente de profesores-tutores a fin de que estimulen el desarrollo de las capacidades cognitivo-emocionales para la actividad científica en los estudiantes de 4º y 5º año del nivel de Educación Media General.

Debido a la importancia de prestar atención al desarrollo de las capacidades científicas en los jóvenes, con la pretensión de que en su formación general básica alcancen el desarrollo de competencias científicas básicas, útiles para la vida, la investigación centra su mirada, fundamentalmente, en uno de los componentes críticos de la educación: los docentes. Concretamente interesa lo relacionado con las representaciones que ellos tienen acerca de las competencias científicas a desarrollar. De modo que el estudio se propone como objetivo identificar las representaciones de los profesores de secundaria sobre las competencias científicas a desarrollar en los estudiantes durante la construcción escrita del proyecto científico, con el propósito de contribuir a poner de manifiesto la matriz sociocultural que opera en las prácticas educativas de los docentes tutores para la realización de la actividad científica y, así, determinar la influencia de estas expectativas docentes en el campo de la formación científica.

Una razón poderosa para llevar adelante esta pesquisa consiste en admitir que los profesores manifiestan las mismas ideas simplificadoras predominantes en la población en general, tal como lo sostiene Porlán (1993), “...en cuanto que profesores, perpetúan en la escuela modelos de enseñanza que reproducen una imagen mítica de la ciencia y una disociación radical entre los conocimientos científicos y otras formas de conocimiento” (p.23). Ciertamente, para muchos docentes, enseñar ciencia es enseñar contenidos científicos abstracto-instrumentales relacionados con principios y teorías, sin que favorezca en los alumnos la posibilidad de establecer conexiones entre las teorías que estudian y el mundo que los circunda.

Así pues, vale preguntarse entonces: ¿Cuáles son las representaciones que manejan los profesores sobre la ciencia y sobre las capacidades científicas que deben desarrollar en los estudiantes del nivel medio? ¿De qué modo afectan estas representaciones la práctica del profesor, la formación y el desarrollo de capacidades en el campo científico en la Educación Media? Acaso los profesores indagan sobre: ¿Qué deben aprender los estudiantes sobre la ciencia? ¿Cómo podrían solucionar según la axiología de la ciencia, los diversos problemas a los que se enfrentan en los distintos escenarios socioculturales de lo real concreto?

Bases teóricas

En este artículo interesa, en particular, caracterizar qué imágenes mentales o representaciones sobre la ciencia, incluyendo sus capacidades científicas, tienen los profesores de Educación Media; además de establecer la relación entre sus representaciones y la práctica pedagógica que desarrollan con el objetivo último de orientar a los estudiantes en la construcción del trabajo científico. También se indaga sobre la conceptualización que se ha elaborado en el área de las competencias científicas, tomando como referencia las contribuciones del Programa PISA (Programme for International Student Assessment), especialmente, en el área específica de Ciencias.

Desde esta perspectiva, se introduce, en primer lugar, la noción de competencia, noción que ha sido fuertemente debatida en la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). Para Weinert (2001, en Yus Ramos et al. 2013), “esta noción hace referencia a la combinación de destrezas cognitivas, motivacionales, morales y sociales, potencialmente asimilables por una persona, que subyacen en el dominio o maestría mediante una comprensión y acciones apropiadas de una serie de demandas, tareas, problemas y metas” (p. 6). De igual modo, Rychen y Salganik (2001, en Yus Ramos et al. 2013), concluyeron que la competencia es una aproximación funcional frente a demandas y tareas en las que se requiere no solamente conocimientos y destrezas sino, también, estrategias necesarias para aplicar conocimientos, emociones y actitudes apropiadas. Así mismo, Pérez Gómez (2008), sostiene que “las competencias son sistemas complejos de pensamiento y actuación,

que suponen la combinación de conocimientos, habilidades, actitudes, valores y emociones” (p. 6). De este modo, la noción de competencia integra componentes cognitivos, y también los motivacionales, éticos, sociales y conductuales. Combina también rasgos estables, resultados de aprendizajes, sistemas de creencias y valores, y otras características psicológicas.

Similarmente, *la competencia científica* fue definida por PISA (2006) como:

La capacidad de emplear el conocimiento científico para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas con la ciencia. Además, comporta la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como un método del conocimiento y la investigación humana, la percepción del modo en que la ciencia y la tecnología conforman nuestro entorno material, intelectual y cultural, y la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y con las ideas sobre la ciencia como un ciudadano reflexivo (OCDE, 2006, en Yus Ramos et al, 2013, p.565).

CUADRO N° 1. Tipos de capacidades en la competencia científica (PISA, 2006)

Identificar cuestiones Científicas	Reconocer cuestiones susceptibles de ser investigadas científicamente. Identificar términos clave para la búsqueda de información científica. Reconocer los rasgos clave de la investigación científica.
Explicar fenómenos Científicos	Aplicar el conocimiento de la ciencia a una situación determinada. Describir o interpretar fenómenos científicamente y predecir cambios. Identificar las descripciones, explicaciones y predicciones apropiadas.
Utilizar pruebas Científicas	Interpretar pruebas científicas y elaborar y comunicar conclusiones. Identificar los supuestos, las pruebas y los razonamientos que subyacen a las conclusiones. Reflexionar sobre las implicaciones sociales de los avances científicos y tecnológicos.

Por otra parte, las perspectivas teóricas sobre representaciones sociales que fundamentan el estudio son diversas. Todas coinciden en la necesaria indisociabilidad entre el hombre y el mundo en la construcción de significados. Al respecto, se adopta una mirada interdisciplinaria, ya que cada una de estas perspectivas destaca diferentes aspectos a considerar en el estudio de las representaciones. La Psicología Social (Marková, 1982; 2003; Moscovici, 1983; 2003) enfatiza sus implicaciones sociales. Mientras que para analizar cómo éstas operan en la cognición humana -y determinan modos de actuar en el mundo- se abordan los aportes de la Psicología Cognitiva y de la Psicología Cultural al considerar las contribuciones de Bruner (1997) y Vigotsky (1988). También la Sociología hace puntualizaciones respecto de la reproducción y las posibilidades de cambio en el imaginario social (Bourdieu y Passeron, 1997) y, finalmente, a partir de

la Teoría del Análisis del Discurso se construye un acercamiento a la inscripción del sujeto cultural en sus prácticas discursivas (Benveniste, 1999, van Dijk, 2000). En efecto, para elaborar una concepción clara de representación social es preciso considerar procesos psíquicos y sociales implicados, como el lenguaje y la comunicación. En este sentido, las representaciones sociales son el resultado de la integración de conceptos sociológicos y psicológicos (Moscovici, 1988, en Castorina, 2003).

El estudio de las representaciones sociales desde estos enfoques diversos permite subrayar la génesis cognitiva y social de las representaciones. En este sentido da cuenta de: a) que todo individuo posee imágenes mentales acerca del mundo que constituyen creencias sobre las que adquiere significado todo nuevo estímulo relacionado con los aspectos de la realidad; b) que esas creencias e ideas conforman las representaciones con las cuales se interpreta y se actúa, y c) que las representaciones sociales se producen, se recrean y se modifican en el curso de las interacciones y las prácticas sociales, como producto de la experiencia del individuo en la interrelación social y la comunicación cotidiana y de su inserción en la cultura social y académica de la que hace parte, de ahí, su estatus ontológico.

Quizá sea útil comenzar por reflexionar sobre la cultura académica institucional en relación a la experiencia de la investigación que se ofrece a los estudiantes. Pero ¿a qué se denomina “cultura académica”? En las Ciencias Sociales este concepto es bastante debatido por diversas corrientes que no llegan a acuerdos. No obstante, a los fines de esta reflexión se recurre a los planteamientos de Carlini (2005: 1) sobre cultura académica para comprender de qué se trata:

La cultura académica en un ámbito dado está configurada por las representaciones y las prácticas institucionales que con cierta continuidad temporal se vienen llevando a cabo en su seno: aquellos saberes y haceres propios de una determinada comunidad educativa, caracterizado por su naturaleza social; su particularidad vinculada a ciertos grupos, lugares y tiempos específicos; su urdimbre que entrama conocimientos, creencias, actitudes, usos del lenguaje, tanto como modos de hacer consuetudinarios.

Vinculada a la noción de “cultura” está la noción de “representación social” que como facilitadores y participantes de la cultura educativa van construyendo sobre prácticas en las que como docentes van participando.

Desde la corriente moscoviciana, lo que permite calificar de sociales a las representaciones, es el hecho de que sean elaboradas durante los intercambios comunicativos y la interacción en las instituciones. Entendido, así, el concepto de representaciones desde lo social, se intenta restituir en la psicología social la conciencia de lo colectivo, de modo que permite entender la influencia de las relaciones sociales en los procesos psicológicos. Así pues, Moscovici (1973: XIII) define las representaciones sociales como:

Sistema de valores, ideas y prácticas que tienen una doble función: en primer lugar, establecer un orden que permita a los individuos orientarse en su mundo social y material y dominarlo; y, en segundo término, permitir la comunicación entre los miembros de

una comunidad, aportándoles un código para el intercambio social y un código para dominar y clasificar de manera inequívoca los distintos aspectos de su mundo y de su historia individual y grupal.

De esta conceptualización se infiere la noción de representaciones sociales como estructuras que los individuos, como miembros de una colectividad, construyen intersubjetivamente y comparten en sus interrelaciones para establecer la comunicación y lograr la comprensión mutua. Son saberes, ideas y creencias asimiladas dentro de las categorías conocidas de la cognición cotidiana.

De igual modo, Carlino (2005: 2) coincide con Moscovici al concebir las representaciones sociales como sistema de creencias que los individuos van elaborando como miembros de un colectivo social. En tal sentido sostiene que:

... son sistemas de ideas subyacentes a esas prácticas que se forman en los intentos de comprender las acciones y saberes propios de la comunidad y que se constituyen en una perspectiva entre otras posibles. De este modo, se puede entender como una concepción del mundo, una "ideología" que crea unas condiciones y direcciona la producción de conocimiento.

Para los estudiosos del tema, ya citados, las representaciones sociales son tipos de creencias paradigmáticas, organizaciones de conocimiento y lenguaje. Son sistemas cognitivos que designan una forma específica de conocimiento: "el saber del sentido común", en el cual el contenido significa una forma particular de pensamiento social (Moscovici, 2003). A diferencia de Moscovici y Carlino, van Dijk (2000) aplica el término representaciones sociales "a conjuntos organizados de creencias socialmente compartidas, integradas por conocimientos, actitudes e ideologías, etc. localizados en la memoria social" (p.69). Insertas en este conjunto de creencias se encuentran las ideologías, que, según van Dijk, son la base de las representaciones sociales compartidas por los miembros de un grupo, las cuales sirven no sólo para encontrar sentido a la sociedad, sino que sirven para regular sus prácticas; son construidas, utilizadas y cambiadas en prácticas sociales específicas y, frecuentemente, discursivas, por los actores sociales como partícipes del grupo. Es importante destacar también las diferentes dimensiones desde las cuales se deben analizar las representaciones sociales, concebidas por Moscovici (1979) como "universos de opinión". En efecto, Bourdieu y Passeron (1997) sostienen que conocer representaciones sociales acerca de un objeto implica: determinar qué se sabe (información), qué se cree, cómo se interpreta (campo de representación) y qué se hace (actitud). En concordancia con estos planteamientos, Mora (2002) sostiene que estas dimensiones se caracterizan de la forma siguiente:

a) *La información* es la organización o suma de conocimientos que posee un grupo acerca de un acontecimiento, hecho o fenómeno de naturaleza social. Conocimientos que muestran particularidades en cuanto a cantidad y a calidad de los mismos. Esta dimensión conduce a la riqueza de datos o explicaciones que sobre la realidad se forman los individuos en sus relaciones cotidianas.

b) *El campo de representación* expresa la organización del contenido de la representación en forma jerarquizada, y que puede variar entre un grupo y otro, e inclusive al interior del mismo. Permite visualizar el carácter del contenido, las propiedades cualitativas o imaginativas, en un campo que integra informaciones en un nuevo nivel de organización en relación con sus fuentes inmediatas.

c) *La actitud*, es la dimensión que significa la orientación favorable o desfavorable en relación con el objeto de la representación social. Se puede considerar, por lo tanto, como el componente más aparente y conductual de la representación y como la dimensión que suele resultar más generosamente estudiada por su implicación comportamental y de motivación. Para Moscovici (1979, en Mora, 2002) esta dimensión es importante, al señalar “que la actitud es la más frecuente de las tres dimensiones y, quizás, primera desde el punto de vista genético. En consecuencia, es razonable concluir que nos informamos y nos representamos una cosa únicamente después de haber tomado posición y en función de la posición tomada”. (p. 49)

Las representaciones sociales no existen en abstracto, hacen referencia a un objeto y constituyen la manera en que los individuos interpretan, piensan, conciben y explican, un fenómeno, un concepto o una práctica.

Pues bien, en la comunidad académica de los liceos donde profesores y estudiantes están inmersos, se crean ciertas prácticas, creencias y estrategias para encarar distintas tareas académicas, a su vez, la convierten en un sistema de presupuestos que adoptan como naturales, sin plantearse -en la institución- la posibilidad de análisis y discusión crítica, a fin de comprender qué están haciendo. Eso es lo que ha pasado en las instituciones respecto de cómo se viene encarando la realización del trabajo científico. Las prácticas específicas del área -bien como tutores e investigadores, como estudiantes o como evaluadores- se han convertido en un conjunto de representaciones sobre lo que es necesario hacer; asunto que reproduce en el tiempo, sin darse la posibilidad de plantearse una discusión abierta y crítica sobre su significación y alcance, su metodología, las dificultades de los actores (estudiantes y profesores tutores y evaluadores) y tiempo de dedicación; aspectos estos que se han convertido en serios problemas que ameritan atención.

Estas representaciones compartidas, que guían el trabajo pedagógico relacionado con la ciencia y con la construcción del trabajo científico, funcionan como marco de referencia en función del cual los profesores y grupos de tutores y estudiantes definen los objetos, comprenden las situaciones y planifican sus acciones. La comprensión de las representaciones y creencias de los profesores de ciencia es de sumo importante para la transformación de las prácticas pedagógicas. Cruz *et al.* (2006, en Fernández, Pérez, Peña y Mercado, 2011), sostienen que este conocimiento tiene preeminencia debido, por un lado, a la relevancia que estas concepciones tienen en las decisiones educativas y en la configuración de las prácticas de la enseñanza de los docentes, y, por otro lado, estas concepciones y prácticas se trasladan de algún modo a los alumnos, quienes van impregnándose gradualmente de las mismas hasta asumirlas como propias.

Ciertamente, las representaciones construidas funcionan como organizadores del pensamiento y de la acción, condicionan las relaciones de los sujetos entre sí, en conjunto con sus prácticas. De ahí la relevancia de este estudio para conocer las representaciones de los profesores y llevar a cabo acciones que permitan una transformación de sus concepciones y prácticas. En lo que sigue es necesario ocuparse de la metodología a seguir para el análisis de las representaciones que pretendemos precisar.

Metodología

La metodología es cualitativa orientada a identificar y analizar las representaciones de los profesores-tutores sobre las competencias científicas a transmitirse en los estudiantes de 4º y 5º año de la enseñanza media, durante el desarrollo del proyecto científico, con el propósito de contribuir a poner de manifiesto la matriz sociocultural que opera en las prácticas educativas de los docentes-tutores al orientar la realización de la actividad científica.

El estudio exploratorio se realizó con una muestra conformada por 70 profesores, 46 de sexo femenino y 24 masculino, de cuatro (4) Liceos Bolivarianos: tres (3) públicos -de la zona suburbana- y uno (1) privado -de la zona urbana-, ubicados todos en el Estado Mérida, Venezuela. Se utilizaron dos procedimientos para la obtención de los datos que constituyen el corpus: análisis de las intervenciones, grabadas en audio, en talleres de formación de tutores y cuestionarios diseñados para explorar temas como: conceptualización de ciencia; caracterización de la enseñanza de la ciencia en el escenario educativo de la institución; sus concepciones sobre las competencias científicas y explicitación de las competencias que desarrollan en los alumnos durante la tutoría para la realización del trabajo científico. Se realizó un análisis de contenido del corpus, integrado tanto por las repuestas de los profesores en los cuestionarios, como por la información obtenida de sus intervenciones. Análisis que reveló distintas categorías de respuestas que fueron emergiendo del discurso de los docentes y que se interpretaron como representaciones que se encarnan en las prácticas cotidianas que llevan a cabo en su hacer docente. Prácticas que, al mismo tiempo, también inciden en la conformación y cambio de dichas representaciones. Parte de las respuestas que proporcionan los docentes informantes se incluyen en el análisis (*información en cursiva*) como testimonios de sus representaciones.

Los resultados, análisis y discusiones

LA IDEA DE CIENCIA EN EDUCACIÓN MEDIA

Para explorar estas ideas y representaciones se aplicó un cuestionario que fue diseñado tomando en consideración los siguientes campos temáticos: Concepción de ciencia, qué significa educar en la ciencia; caracterización de la actitud científica y de las habilidades requeridas para la formación de la mente científica.

Del análisis de los cuestionarios respondidos por los profesores -y de las intervenciones en las sesiones de formación- surgen como denominador común la presencia de algunas concepciones de los docentes sobre ciencia que hemos agrupado en cuatro categorías: A) Una concepción innatista que afirma su condición divina y que se expresa en la idea de ciencia como *don, talento, predisposición, vocación innata, curiosidad*; B) Una concepción que concibe a la ciencia como un conjunto organizado, sistemático, estructurado de conocimientos obtenidos por la investigación rigurosa, mediante la aplicación de un método: *vinculada al conocimiento que se obtiene de la investigación o a través de un método; que se adquiere de la recolección de datos; ... que se logra por el estudio*. Podría interpretarse como metodologista; C) la concepción que concibe a la ciencia como conocimiento generalizado y que se evidencia en ideas como: *conocimientos adquiridos en ciertas cosas para formar al ser humano*; y D) una posición, menos frecuente, que al interpretarla libremente, se relaciona con la concepción de ciencia como fenómeno complejo, que admite que el conocimiento no es fragmentario y que existe otra manera de ver, pensar y transformar la realidad. Se evidencia en expresiones como, *construcción humana basada en la invención, experimentación e innovación...; construcción del conocimiento colectivo mediante la observación, la experimentación, la formulación de problemas e hipótesis, que debe ser difundida y que contribuye con la sociedad*.

Estas concepciones de ciencia se representan en la siguiente Tabla N^o 1.

Tabla N^o 1. Concepciones de ciencia manifestadas por los docentes del estudio.

CATEGORÍAS	CONCEPCIÓN DE CIENCIA. CIENCIA ES...	Nº DE PROFESORES	% DE RESPUESTAS
"A"	Innatista. Ciencia como "don", "talento", "predisposición", "vocación innata", "curiosidad".	7	10%
"B"	Metodologista. Ciencia como un conjunto organizado, sistemático, estructurado de conocimientos obtenidos por la investigación rigurosa, mediante la aplicación de un método. "Conocimiento que se obtiene de la investigación" o "a través de un método".	45	64,28%
"C"	Conocimiento generalizado. "Conocimientos adquiridos en ciertas cosas para formar al ser humano".	15	21,42%
"D"	Fenómeno complejo. "Construcción humana basada en la invención, experimentación e innovación..."; "construcción de conocimiento colectivo".	3	4,28%
TOTAL		70	99,98%

Entre los profesores, se infiere que la concepción más predominante de la ciencia es aquella que la identifica como *la obtención de conocimiento cierto y verificable de las cosas o fenómenos, al que se llega a través de un método sistemático. Ciencia entendida como el conocimiento de carácter medible, que se obtiene de la labor investigativa. Actividad que produce resultados de investigaciones tangibles, verídicas, comprobables, objetivas y cuantitativas.* También supone *el descubrimiento de ideas y de conocimiento desconocido.* Esta es una concepción positivista que relega el aspecto creador y teórico de la investigación y que considera que la realidad está allí independientemente del investigador, *...hay que ir allí y sólo se llega a ella usando el método científico, que busca comprobar las leyes de la naturaleza y conseguir verdades absolutas, irrefutables.* Esta idea de ciencia es también determinista, lineal, homogénea, organizada desde la objetividad. Todo lo que es el sujeto, su ser, sus actitudes, su conocimiento previo, sus ideas, sus representaciones, no tiene nada que ver con lo que se está estudiando en esa realidad, sino que solamente él va a apropiarse de lo que está ahí, por lo tanto, el sujeto, su experiencia y realidad, por supuesto, sus ideas, su modo de concebir la vida y la naturaleza y sus ideologías, no cuentan para nada. Indudablemente, esto no es cierto. Cuando la persona está haciendo ciencia, su realidad, sus competencias, ideas, actitudes y valores tienen mucho que ver con esa realidad, la afectan de algún modo. Y al mismo tiempo, al indagar sobre sus características, entre otras dimensiones de lo real, al interpretarla, el investigador está siendo afectado por la misma.

Otra opinión frecuentemente extendida sobre la ciencia y que también pertenece a la categoría “B” metodologista es la que se refiere a *la recolección de datos;...al uso del método para describir todo,* como afirman varios docentes. Al respecto Bunge (1985) también cuestiona esta noción de la ciencia como recolección de datos (empirismo ingenuo), al señalar: “... los datos se sistematizan, sea en forma de clasificaciones (sistemas taxonómicos), tablas o curvas empíricas” (p. 20), porque los datos por sí solos no constituyen el conocimiento. Evidentemente, Bunge descalifica la visión de ciencia que considera los datos como algo dado, es necesario que sean interpretados a la luz de las teorías, concebidas éstas como creaciones humanas reflexionadas para construir una comprensión del mundo en sus hechos, supuestos y fenómenos. Los rasgos esbozados de la concepción más común entre los docentes, conforman lo que podría interpretarse como una concepción metodologista, que relaciona la ciencia con el método, la técnica, los datos, la cual es cuestionada por Bunge, ya que olvidan la teoría, los problemas, los supuestos y fines como elementos esenciales de la actividad científica.

En cambio, la concepción menos frecuente entre los informantes es la que concibe la ciencia como una construcción sociohistórica y cultural, que aborda el conocimiento de la realidad en toda su complejidad. Esta fue la opción con menor frecuencia: solo 3 profesores, de los 70 informantes. La idea de que la ciencia es hecha en la sociedad y, que por lo tanto, está marcada y determinada por su tiempo y su circunstancia solo

se expresó en tres profesores. Hecho que revela limitaciones conceptuales profundas sobre cómo se concibe la ciencia en la educación.

A diferencia de las ideas inicialmente expuestas, la historia de la ciencia evidencia cómo la construcción humana, colectiva, fruto del trabajo de muchas personas, tiene carácter tentativo, por las limitaciones que presentan sus teorías, por sus problemas pendientes de solución, y por su característica de ser no dogmática (Solbes y Traver, 1996, en Malaver, Pujol y D' Alessandro, 2004). De ello, se infiere, que la ciencia en la actualidad es un fenómeno complejo, de modo que desde la física se están consolidando cimientos complejos e interactivos. Se acepta la incertidumbre, la concurrencia e influencia de muchas variables, la complementariedad de lo universal con lo singular o local. Morin (1984) propone la adopción de un nuevo punto de vista epistemológico que favorezca otra forma de ver, pensar y transformar la realidad. Desde una posición crítica y socio-política elabora propuestas alternativas para una nueva forma de conocimiento: el conocimiento complejo.

En síntesis, todo indica que la concepción de ciencia que prevalece es positivista. Entonces entre los profesores se concibe como “conocimiento cierto y verificable por el método”. No obstante, es preciso también señalar que entre el profesorado coexisten diversas nociones de ciencia, con ideas entremezcladas, que más bien revelan desconocimiento y escasa claridad teórica. Son pocos los profesores que muestran dominio conceptual y metodológico sobre la significación de la ciencia. Este hecho pone de manifiesto que el tema de las concepciones de ciencia debe ser tratado en profundidad en la formación académica, puesto que requiere atención especial.

Por otra parte, vinculada a la idea de ciencia y de actitud científica, se consideró útil explorar también las nociones que manejan los profesores sobre las habilidades requeridas para la conformación de la mente científica, por considerar que el cultivo de la mente científica debería ser un objetivo substancial de la acción educativa y, por tanto, tendría que elaborarse para los centros de educación y los profesores como meta prioritaria.

¿CUÁLES SON LAS HABILIDADES PARA LA CONFORMACIÓN DE LA MENTE CIENTÍFICA?

Las respuestas de los informantes se concentran en tres grupos, que se representan en la Tabla N^o 2.

Tabla N^o 2. Habilidades requeridas para la conformación de la mente científica.

Categorías	Representaciones sobre habilidades para conformación de la mente científica	N ^o profesores	% de respuestas
1	Habilidades lingüísticas: escribir, leer, expresión oral, analizar, comprender, interpretar.	15	21.42

2	Habilidades cognitivas: Ser críticos, creativos, analíticos, analizar la información, habilidades para representar la realidad, para indagar.	25	35.71
3	Habilidades que constituyen el perfil académico del docente: planificar, evaluar, investigar.	13	18.57
4	No respondieron	17	24.28
	TOTAL	70	99.98%

Estos datos muestran que el mayor porcentaje de profesores reconocen como habilidades necesarias para la conformación de la mente científica, las destrezas cognitivas generales: tales como ser críticos, creativos, analíticos. Así, una profesora señaló: *Ser críticos, analíticos, analizar la información, habilidades para representar la realidad, para indagar, la curiosidad.* Otra profesora agregó: *Para desarrollar este pensamiento científico hay que desarrollar otros pensamientos, que sean críticos y creativos. Y esto sólo se logra leyendo y escribiendo. Aquí surge otra pregunta: ¿cuántos docentes venezolanos leemos y escribimos?*

Pero, también, llama poderosamente la atención que 17 profesores evadieron dar respuesta a esta pregunta y 13 de ellos, equivalente al 18.57%, al pensar en las habilidades que conforman la mente científica expusieron ideas bastante vagas, llegando a confundir las habilidades científicas con aquellas que deben manifestar los docentes. Así, a modo de ejemplo, un profesor expresó: *Estas competencias tienen que ver con esas habilidades que constituyen el perfil académico del docente: habilidades para planificar, evaluar, investigar.*

Otro tema que se indagó entre los profesores informantes fue sobre qué significado le atribuyen a educar según los valores de la ciencia. Las respuestas dadas se organizaron en las siguientes categorías.

Tabla N° 3. Sobre la idea de educar en la ciencia

N°	Educación en la ciencia es...	N° de Profesores	% de respuestas
1	Incentivar la curiosidad, observación, innovación, búsqueda de respuestas lógicas, comprender fenómenos, analizar, pensar, problematizar (Educar en la ciencia vinculada al desarrollo de capacidades cognitivas complejas).	17	24.28%
2	Estudio de contenidos propios de cada asignatura y mostrar aspectos de la ciencia, su historia, experiencias. (Se educa en la ciencia sólo con estudiar conocimientos, contenidos de las disciplinas, declarativas, sin más esfuerzo adicional).	20	28.57%
3	Enseñar herramientas y métodos para hacer investigación. Aplicar el método científico. (Educar en la ciencia restringida a la formación en metodología de la investigación).	24	34.28%

4	Crear, participar, despertar para la vida, decodificar códigos cotidianos, canalizar ideas, descubrir. (Hacen mención a acciones más genéricas de la educación que no tienen que ver directamente con la labor científica. Explicaciones ambiguas, confusas).	9	12.9%
		T= 70	T= 100%

Los datos reportados revelan que el mayor porcentaje de respuestas (34.28%), de los profesores, se ubican en la idea de que educar en la ciencia consiste en preparar a los estudiantes metodológicamente para que estén en capacidad de aplicar el método científico. Para estos docentes lo relevante es enseñar los métodos, técnicas y herramientas propias de la investigación, de modo que estén en condiciones de explicar conocimientos en términos instrumentales. Estas nociones que expresan los profesores son coherentes con la racionalidad metodologista de la ciencia.

Un segundo grupo, representado por el 28.57% conciben la educación para la ciencia vinculada a los conocimientos escolares, ya que lo relevante es el estudio de los contenidos que integran las disciplinas, o contenidos declarativos, sin más esfuerzos adicionales. Para estos profesores se educa en los valores y las normas de la ciencia cuando se hace énfasis en el manejo de los contenidos propios de cada asignatura, por ejemplo, como expresó un profesor: *Se estudie integralmente cada contenido en las diferentes disciplinas y Se muestren aspectos de la ciencia, su historia, conceptos y experiencias*, como sostuvo otro informante. Razón por la cual se podría pensar que trata de una representación de educar en la ciencia centrada en el profesor y en los conocimientos.

También ubicamos un tercer grupo de profesores representado por el 24.28%, para quienes educar en la ciencia consiste en el desarrollo de las capacidades científicas tales como incentivar la curiosidad, la observación, la búsqueda de respuestas lógicas, comprender fenómenos, pensar, problematizar: *Es educar para pensar, para cuestionarnos, para problematizar*. No obstante, al inquirir sobre los alcances de esta concepción, es decir, al indagar sobre qué hace en la práctica el profesor para alcanzar el desarrollo de estas capacidades se descubre que no se promueven, que son meras intenciones de naturaleza declarativa. No es posible observar correspondencia entre un saber hacer práctico o en acción y lo que declaran los profesores, lo que revela escasa formación respecto a qué hacer en la práctica de enseñanza para educar en la ciencia, porque lo que en realidad sucede en las aulas es la transmisión, la repetición y la reproducción. Estos resultados se corresponden con otros estudios realizados en Latinoamérica que han mostrado un predominio de las concepciones tradicionales, en relación a perspectivas de enseñanza constructivista de la ciencia (Zelaya y Campanario, 2001).

A partir de estas ideas develadas, se deduce que es poco lo que estos pueden aportar: tanto para educar para la ciencia, como lo relacionado con el acompañamiento que podrían ofrecer a sus alumnos para beneficiar la conformación de habilidades que permitan estructurar la mente científica, empero no científicista. Sin lugar a dudas,

el conocer las concepciones y creencias de los profesores sobre la ciencia, repercute en la configuración de sus prácticas sobre la enseñanza de la ciencia.

¿QUÉ HACE PARA FAVORECER LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA EN SU DISCIPLINA?

Tabla N° 4. Cómo los docentes favorecen la actividad científica en la disciplina.

N°	¿Cómo favorece la actividad científica en la disciplina?	N° de Profesores	% de respuestas
1	Por actividades escolares: ejercicios de interpretación; visitas guiadas; resolver guías y prácticas de laboratorio; actividades prácticas donde el estudiante comprueba la teoría en la práctica; asignación de actividades sobre temas científicos.	36	51.42%
2	Planificación y desarrollo de proyectos de aprendizaje, aplicando la metodología de proyectos, de alguna manera se realizan aportes al desarrollo de la actividad científica.	12	17.14%
3	A través de la lectura y escritura de ensayos científicos, se le pide encontrar ideas subyacentes como cuál es el problema, qué objetivos persigue el autor, qué soluciones aportan al problema, qué métodos usó para resolverlo.	4	5.71%
4	No respondió	18	25.71%
		T= 70	T= 99.98%

Los resultados muestran que un porcentaje elevado, equivalente al 51.42% señalan que para favorecer la actividad científica es necesario promover actividades escolares como *ejercicio de interpretación, visitas guiadas, resolver guías y prácticas de laboratorio*; actividades prácticas donde el estudiante comprueba la teoría en la práctica. Se deduce de estos planteamientos escasa innovación entre los profesores para promover la actividad científica. Se siguen proponiendo tareas tradicionales que estimulan, parcialmente, la capacidad científica y analítica de los jóvenes.

Por otra parte, llama poderosamente la atención que el 25.71% no dio respuesta alguna a esta interrogante. Valdría la pena indagar por qué los profesores evaden responder y comprometerse con lo que hacen en sus prácticas de enseñanza de la ciencia. También podemos destacar que solo 4 profesores (5.71%), de los 70 participantes, contemplan experiencias de lectura y de escritura de textos relacionados con la ciencia para favorecer la actividad científica. Estos resultados se corresponden con los hallazgos reportados por Lemke (1997), que sustenta que los docentes muestran despreocupación por el desarrollo del lenguaje de la ciencia, no han comprendido que es imprescindible para que los estudiantes aprendan a estructurar el pensamiento sobre la ciencia y a comunicar los significados del conocimiento científico en las diferentes actividades que realizan.

CONCEPCIONES DE LOS PROFESORES SOBRE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

En la Tabla N^o 5 se presentan los resultados sobre la noción de Competencia Científica (CC) que se distingue en el discurso del profesorado y se interpreta como genérica y ambigua. Fue posible identificar: a) Competencia Científica como conocimiento generado por la enseñanza; b) Competencia Científica como habilidades generales; c) Se añade una categoría que incluye a los profesores que no ofrecieron información suficiente.

Tabla N^o 5. Representaciones sobre competencias científicas.

Categorías	Representación sobre competencias científicas	N ^o profesores	% de respuestas
1	Competencia Científica como conocimiento generado por la enseñanza.	20	28.57%
2	Competencia Científica como habilidades generales.	32	45.71%
3	No respondieron	18	25.71%
	TOTAL	70	99.99%

La primera noción indica que las competencias científicas se desarrollan durante la enseñanza, de modo que el profesor juega un rol importante, porque *lo esencial está en presentar el conocimiento y la información al estudiante*. Esta visión no precisa qué es la competencia científica y, en cambio, desvía el foco de atención del estudiante hacia el profesor y su enseñanza como determinantes de la competencia.

Algunos de los argumentos de los profesores que sostienen esta idea están vinculados con la noción de que la competencia depende de *todo lo que hacemos en la institución. Llevar a los estudiantes a que piensen, sientan, comenten, se vinculen con la ciencia. ... del profesor depende su desarrollo. El monitoreo y las correcciones forman la base de buenas capacidades científicas. Que todo lo que hagamos todos los profesores, en todas las disciplinas, se oriente al desarrollo de las competencias científicas*. En este mismo sentido, una profesora, específicamente, de ciencias naturales, señaló: *Para que el niño construya esos aprendizajes y habilidades se requiere que se le canalicen los aprendizajes, sus emociones, que el docente sepa captar las habilidades que ese niño tiene, ya que todos los tienen, aunque algunos tengan un proceso cognitivo más perezoso*. También llama la atención lo que otra profesora agregó: *En la actualidad existe mucha información y lo importante de nosotros como docentes es seleccionarla y presentársela al estudiante repetidamente y de diferentes formas para que así él pueda producir un aprendizaje y desarrollar competencias*.

La segunda noción plantea que la capacidad científica se relaciona con habilidades generales tales como *la capacidad de análisis, de síntesis y de generación de ideas propias para responder a las exigencias del trabajo científico*.

Se infiere de las ideas expresadas por los profesores que las representaciones que tienen sobre competencias científicas son imprecisas. Para algunos se trata de *conocimientos, de información*. Para otros, consiste en *habilidades y capacidades generales*. Estos resultados ponen de manifiesto que los profesores establecen escasa relación entre competencia científica y los procesos y las operaciones científicas básicas. Si bien algunos hablan de capacidad, las nociones que se deducen de sus respuestas contrastan substancialmente con los planteamientos que hace el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA, OCDE, 2006, en Yus Ramos et al. 2013: 565), al concebirla como “la capacidad de emplear el conocimiento y los procesos científicos no solamente para comprender el mundo natural, sino también para intervenir en la toma de decisiones que lo afectan”. Así mismo, el pensamiento de los docentes contrasta con lo expresado por Pérez Gómez (2008), quien refiere como capacidades científicas las habilidades para desarrollar adecuadamente tareas con ciertas finalidades, conocimientos y motivaciones que son requisitos para una acción eficaz en determinado contexto.

De conformidad con estas ideas, el profesorado evidencia escaso conocimiento sobre este concepto vinculado a la ciencia y a su quehacer docente, lo que resulta desconcertante ya que se espera que tanto los profesores como tutores deberían más bien tener “clara conciencia” de cuáles son las capacidades científicas a desarrollar en sus estudiantes; en otras palabras, saber qué es lo que se proponen alcanzar en función de sus actividades y estrategias relacionadas con el hacer científico.

Para indagar más profundamente en sus razonamientos, se les planteó a los profesores otra pregunta ¿qué se requiere para que efectivamente los estudiantes desarrollen competencias científicas?

Los profesores apuntan a varias explicaciones, hablan del *entorno favorecedor, del estímulo, de darles información repetidamente, de despertar la curiosidad, de darles libertad, de canalizar sus inquietudes, de despertar sus habilidades (reconocer para qué es bueno)*, etc. Sin embargo, ninguno apuntó al desarrollo de operaciones y procesos, de habilidades y de principios éticos. Estos resultados revelan que los profesores tienen una representación poco elaborada sobre cuáles son las competencias científicas que deben destacar como prioritarias.

Al indagar sobre cuál es el objetivo primordial que en la Educación Media se espera alcanzar con la elaboración del trabajo científico, muchos de ellos creen que es *la elaboración del proyecto y la presentación de resultados*; es decir, se ve al proyecto científico como un fin en sí mismo y no como un medio para alcanzar otros aprendizajes más sustantivos. No surgió en ninguno de ellos la idea de que la realización de esta tarea responde a una finalidad esencial: el desarrollo de capacidades, habilidades y competencias científicas.

Este hecho se interpreta claramente como una debilidad de los docentes en su labor, ya que refleja escasa elaboración de las representaciones construidas sobre lo qué

es el conocimiento científico, cómo promueve el desarrollo de las capacidades científicas en la formación general del estudiante y para qué fortalecerlas. Representaciones docentes que requieren ser edificadas desde su formación y experiencia, y que deben ser congruentes con su desempeño profesional.

A diferencia de lo que plantean los profesores, el fin último de la elaboración del proyecto científico consiste en que el estudiante comprenda qué es la ciencia y para qué hacer ciencia, que despliegue capacidades científicas que están en la base de la investigación y producción del conocimiento científico: identificar problemas susceptibles de ser estudiados y encontrarles soluciones; preguntarse sobre cuáles son los problemas relevantes de la comunidad y, a partir de allí, formular un problema a investigar; buscar información en las fuentes para complementar los vacíos que pudieran tener; identificar sus causas y sus consecuencias; definir las distintas perspectivas desde las cuales podría ser emprendido su estudio; tomar decisiones con relación a desde qué enfoque abordarlo; elegir los instrumentos y pruebas científicas más adecuadas para el estudio; preguntarse por qué usar un método y no otro; definir categorías de análisis; preguntarse cuáles son las que efectivamente describen el fenómeno o reflejan la realidad; comparar datos, interpretar, inferir y elaborar conclusiones para comunicarlas, valorarlas y, finalmente, reflexionarlas a partir de las implicaciones sociales de los avances científicos y tecnológicos. Ciertamente, todas estas competencias representan una combinación dinámica de componentes cognitivos, motivacionales, actitudinales, éticos y valorativos, con las cuales los alumnos son capaces de demostrar, de manera no reproductiva, que han aprendido a comprender la ciencia y que están tomando conciencia de su valor.

Para concluir

El estudio de las representaciones que concibe el profesorado sobre las competencias científicas pone en evidencia que los docentes tienen conocimiento poco elaborado sobre lo que son las competencias científicas, estas no aparecen como finalidades a alcanzar en la formación. Se desconoce cuáles son los procesos que hay que atender para su desarrollo y de qué modo convertir las competencias en las finalidades que hay que alcanzar a través de las experiencias que se realizan en la construcción del proyecto científico.

Las respuestas de muchos profesores satisfacen sólo en parte las exigencias académicas con relación a lo que debe ser la educación en la ciencia y dan cuenta, en principio, de una inadecuación de conocimientos, estrategias y prácticas, entre quienes orientan la actividad científica y lo que la institución y el currículo suponen que debe tener un profesional para llevar a cabo pedagógicamente la actividad científica.

La noción de competencia científica aparece desdibujada del acervo conceptual y discursivo del profesorado, es evidente que este concepto de competencia es ajeno a sus

representaciones. Cabe preguntarse: ¿En qué medida la formación docente en Ciencias Naturales viene facilitando procesos de reflexión entre quienes se forman y en función del desarrollo de competencias del pensamiento científico? ¿Cómo favorecer, desde la formación docente, experiencias que promuevan en el profesorado la reflexión y el perfeccionamiento de competencias del pensamiento científico? Actuar de este modo, forjaría un proceso de formación coherente con lo que se intenta promover en el nivel medio, a objeto de afianzar el desarrollo de estas competencias en sus estudiantes.

La formación para la ciencia y su comunicación en el aula debiera superar, por un lado, las concepciones metodologista y positivista de la ciencia y, por el otro, las opciones reduccionistas, memorísticas y dogmáticas del aprendizaje para promover en los estudiantes el desarrollo de competencias y habilidades científicas que les permitan comprender los problemas relacionados tanto con su vida como con su entorno socio-cultural, tales como: enfermedades, violencia/delincuencia, inseguridad, drogadicción, alteraciones del ambiente, problemas climáticos, escasez de alimentos, improductividad de las industrias, entre otros, para favorecer el desarrollo del pensamiento crítico y creador, facilitar la integración social, y la formación de ciudadanos comprometidos con el dinámico engranaje del desarrollo y el crecimiento social, cultural, económico y educativo.

Sin duda, si los profesores no manejan el concepto de competencia científica, este puede ser un factor causal de que los estudiantes de Educación Media no hayan alcanzado niveles de desarrollo adecuado al respecto. No obstante, aunque este tema específico no fue objeto de estudio de este informe, resultados reportados por Zúñiga, Leiton y Naranjo (2011), en un estudio realizado en dos países latinoamericanos, consiguen interesantes hallazgos que nos permitimos describir: Los investigadores señalan que el desarrollo de la competencia científica se encuentra en un nivel muy bajo en ambas provincias latinoamericanas. Solo el 4.9% de estudiantes en Costa Rica y 18% en Argentina han logrado alcanzar un nivel alto. Lo cual significa que muy pocos estudiantes son capaces de emplear modelos conceptuales para hacer predicciones o dar explicaciones, analizar estudios científicos, identificar ideas que se están poniendo a prueba, comparar datos y comunicar argumentos científicos. Estos resultados podrían estar relacionados con los presentados en este estudio en vista de que las representaciones que tienen los docentes sobre las capacidades científicas constituyen un factor determinante para que favorezca su desarrollo en los alumnos.

En síntesis, los resultados obtenidos sitúan la reflexión en las repercusiones que tienen estas escasas representaciones del profesorado tanto en la formación de la conciencia como en la actitud científica en los jóvenes; asunto que se inserta en un ámbito neurálgico que amerita profunda revisión en el área de la formación del educador en ciencias, todo ello por las repercusiones educativas, científicas, tecnológicas y sociales que este hecho tiene para el desarrollo científico, tecnológico y social de nuestro país.

REFERENCIAS

- BENVENISTE, E. (1999). *Problemas de Lingüística general*. Vol I. Madrid: Siglo XXI.
- BOURDIEU, P. & PASSERON, J. (1997). *Capital cultural, escuela y espacio social*. México: Siglo XXI.
- BRUNER, J. (1997). *La educación, puerta de la cultura*. Madrid: Aprendizaje Visor.
- BUNGE, M. (1985). *Pseudociencia e Ideología*, Madrid: Alianza Editorial.
- CARLINO, P. (2005). Culturas académicas contrastantes en Australia, EEUU y Argentina: representaciones y prácticas sobre la escritura y la supervisión de tesis en el grado y posgrado. [Documento en línea] Disponible en http://www.escrituraylectura.com.ar/posgrado/_articulos/Carlino_culturasacademicascontrastantes_04.pdf. [Consulta: 2012, junio 12].
- CASTORINA, J. A. (Comp.) (2003). *Representaciones sociales. Problemas teóricos y conocimientos infantiles*. Barcelona: Gedisa.
- FERNÁNDEZ, M.T., PÉREZ, R.; PEÑA, S. y MERCADO, S. (2011). Concepciones sobre la enseñanza del profesorado y sus actuaciones en clases de ciencias naturales de educación secundaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. 16, 49, 571-596.
- FOUREZ, G. (2008). *Cómo se elabora el conocimiento. La epistemología desde un enfoque socioconstructivista*. Madrid: Narcea.
- GUTIÉRREZ, A. J. (2011). La escritura de la ciencia en cuatro conceptos: código, género, epistemografía y paradigma. *Katharsis*, 11, 27-49
- LEMKE, J. L. (1997). *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona: Paidós.
- MALAVER, M.; PUJOL, R. y D' ALESSANDRO, A. (2004). Imagen de la ciencia y vinculaciones ciencia-tecnología-sociedad en textos universitarios de química general. *Revista de Pedagogía XXV* (72), 95-121.
- MARKOVÁ, I. (1982). *Paradigmas, pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: Paidós
- MORA, M. (2002). La teoría de las representaciones sociales de Serge Moscovici. *Athenea Digital* 2. [Documento en línea] Disponible: <http://blues.uab.es/athenea/num2/mora.pdf>. [Consulta: 2012, octubre 20].
- MORIN, E. (1984). *Ciencia con consciencia*. Barcelona: Anthropos.
- MOSCOVICI, S. (1983). *Psicología Social*. Buenos Aires: Paidós.
- MOSCOVICI, S. (2003). La conciencia social y su historia. En José Castorina (Comp.) *Representaciones sociales. Problemas teóricos y conocimientos infantiles* (91-110). Barcelona: Gedisa.
- MOSCOVICI, S. y MARKOVÁ, I. (2003). La presentación de las representaciones sociales: diálogo con Serge Moscovici. En José Castorina (Comp.) *Representaciones sociales. Problemas teóricos y conocimientos infantiles* (111-152). Barcelona: Gedisa.
- PÉREZ GÓMEZ, A. (2008). ¿Competencias o pensamiento práctico? La construcción de los significados de representación. En J. Gimeno (Comp.), *Educación por competencias ¿Qué hay de nuevo?* Madrid: Morata.
- PORLÁN, R. (1993). *Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. Sevilla: Díada Editora.
- VAN DIJK, TEUN (2000): *Ideología*. Barcelona: Gedisa.

- VIGOTSKY, L. (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. México: Grijalbo.
- YUS RAMOS, R., FERNÁNDEZ, M., GALLARDO, M., BARQUÍN, J., SEPÚLVEDA, M.P. y SERVÁN, M.J. (2013). La competencia científica y su evaluación. Análisis de las pruebas estandarizadas de PISA. *Revista de Educación*, 360. Enero-abril, 2013. [Documento en línea]. DOI: 10-4438/1988-592X-RE-2011-360-127. [Consulta: 2013, enero 18].
- ZELAYA, V. y CAMPANARIO, J. M. (2001). Concepciones de los profesores nicaragüenses de física en el nivel de secundaria sobre la ciencia, su enseñanza y su aprendizaje. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 4 (1). [Documento en línea Disponible] <http://www.ec3.ugr.es/in-recs/autoresnuevol/.../Documentacion-9469.htm> [Consulta: 2012, julio 25].
- ZÚÑIGA, M. A., LEITON, R. y NARANJO, J.A. (2011) Nivel de desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de secundaria de Argentina y Costa Rica. *Revista Iberoamericana de Educación* 56/2, 1-12.