Concepciones didácticas desde el discurso pedagógico sobre las ciencias naturales en la formación inicial docente

Didactic conceptions from the pedagogical discourse on natural sciences in initial teacher training

Concepções didáticas a partir do discurso pedagógico das ciências naturais na formação inicial de professores

Cristián Aguilar Correa
caguilar@ucm.cl
http://orcid.org/0000-0002-2639-7216

Felipe Marín Isamit
fmarin@ucm.cl
https://orcid.org/0000-0003-1314-7733

Departamento de Formación Inicial Escolar. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Católica del Maule. Talca-Chile

Artículo recibido en diciembre de 2020, arbitrado en marzo de 2021 y aprobado en abril de 2021

RESUMEN

Se presentan los resultados obtenidos de una investigación llevada a cabo con estudiantes de la carrera de Pedagogía en Educación General Básica de la Universidad Católica del Maule-Chile. El estudio busca poder identificar y analizar las concepciones epistemológicas y didácticas sobre la naturaleza de la ciencia (NDC) en la formación inicial docente. La metodología de trabajo consideró el uso de la técnica cualitativa focus group. En ella participaron un total de 34 estudiantes: 24 mujeres (70%) y 10 hombres (30%). Respecto de algunos hallazgos, la investigación reveló una tendencia del estudiantado a concebir la ciencia desde supuestos epistemológicos positivistas y un hacer fundamentado principalmente desde el método científico y los experimentos. Sin embargo, el estudio también deja entrever la aspiración de los futuros docentes en favorecer una enseñanza de las ciencias desde escenarios didácticos prácticos, inminentemente contextuales y en contacto con la naturaleza.

Palabras clave*: Ciencias; didáctica; infancia; formación inicial docente; universidad*

ABSTRACT

This article presents the results obtained from a research carried out with students of the Pedagogy in Primary Education career of the Universidad Católica del Maule-Chile. The study sought to identify and analyze the epistemological and didactic conceptions

about the nature of science (NOS) in initial teacher training. The work methodology considered the use of the qualitative focus group technique. A total of 34 students participated: 24 women (70%) and 10 men (30%). Regarding some findings, the research revealed a tendency of the students to conceive science from positivist epistemological assumptions and to make based primarily on the scientific method and experiments. However, the study also hints at the aspiration of future teachers to favor teaching science from practical didactic scenarios, imminently contextual and in contact with nature.

Keywords: *Science; teaching; childhood; initial teacher training; university*

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados obtidos a partir de uma investigação realizada com alunos da carreira de Pedagogia da Educação Básica da Universidad Católica del Maule-Chile. O estudo procurou ser capaz de identificar e analisar concepções epistemológicas e didáticas sobre a natureza da ciência (CDN) na formação inicial de professores. A metodologia de trabalho considerou a utilização da técnica qualitativa de grupos focais. Participaram 34 alunos: 24 mulheres (70%) e 10 homens (30%). Em relação a alguns achados, a pesquisa revelou uma tendência dos alunos em conceber a ciência a partir de pressupostos epistemológicos positivistas e um fazer baseado principalmente no método e experimentos científicos. No entanto, o estudo também revela a aspiração dos futuros professores em promover o ensino de ciências a partir de cenários didáticos práticos, eminentemente contextuais e em contato com a natureza.

Palavras chave: *ciência didática; infância; formação inicial de professores; Faculdade*

INTRODUCCIÓN

Transmitir saberes, a objeto de que estos cobren sentido en el mundo real, implica transitar hacia nuevos paradigmas respecto de lo que hoy simboliza, en la escuela básica, enseñar y aprender ciencias.

La investigación actual, en la línea de la naturaleza de la ciencia (NDC), nos advierte que algunas concepciones encontradas tanto en docentes como en estudiantes de primaria son ingenuas e inadecuadas; transitan mayoritariamente desde elementos epistemológicos con tendencia a establecer entornos didácticos proceso-producto, hacia otros con un enfoque de racionalidad práctica, ligados más a un profesional educativo crítico y reflexivo (Aguilera y Perales-Palacios, 2019; Aguilar y Marín, 2018; Acevedo y García-Carmona, 2015).

En el caso de los profesores de primaria, coexisten en ellos, concepciones no muy distintas a las declaradas precedentemente (elementos epistemológicos positivistas y espacios didácticos validados desde la lógica proceso-producto).

En términos de caracterización de los ambientes de aprendizaje, estos docentes otorgan gran relevancia a aspectos de manejo de grupo como la disciplina, el silencio, la quietud y la uniformidad. De igual modo, se impone constantemente la figura de autoridad y se valora el discurso informativo, prescriptivo por sobre el protagonismo individual y colectivo de los estudiantes (Cachapuz, Lopes, Paixão, Praia y Guerra, 2017).

Posiblemente, las ideas más plausibles de estas concepciones, se funden en significados enfocados hacia una educación científica planteada desde el paradigma tradicional en donde el estudiante actúa como un receptor neutral de datos con poco significado y baja trascendencia contextual para sus vidas. (Pujalte, Bonan, Porro y Aduríz-Bravo, 2015).

Respecto de la transformación de la enseñanza científica en la escuela, existe evidencia, que el trabajo docente es clave y quizás la vía más efectiva para desarrollar una real alfabetización científica en la población estudiantil (González, Martínez, y Martínez, 2009; Haberman, 2006; Hattie, 2003; Zahur, Barton, y Upadhyay, 2002).

No obstante, y a pesar de los esfuerzos de las últimas décadas en esta materia, la ciencia escolar, continúa desarrollándose desde una didáctica transmisiva y una epistemología irisada por supuestos positivistas (García, Vázquez y Manassero, 2011; Pujalte *et al*., 2015).

Es precisamente en este contexto en el que se fundan los aportes del estudio; el poder identificar y analizar algunas concepciones sobre naturaleza de la ciencia que posee un grupo de estudiantes universitarios de Pedagogía de Educación General Básica en términos epistemológicos y didácticos.

Lo anterior cobra sentido y relevancia, pues como lo sugieren algunas investigaciones, las imágenes, concepciones o ideas de ciencia que posea cada profesor/a en formación, determinarán sus futuras decisiones pedagógicas y condicionarán fuertemente los acontecimientos didácticos que pudieran ocurrir en el aula (Aguilar, 2017; García *et al*., 2011).

MÉTODO

Tipo de investigación

La investigación se enmarca dentro de un enfoque cualitativo fundamentado a partir de un diseño no experimental de tipo transeccional descriptivo.

Muestra

La metodología de trabajo consideró el uso de la técnica cualitativa focus group. Participaron un total de 34 estudiantes, 24 mujeres (70%) y 10 hombres (30%); todos pertenecientes a las cohortes 2013, 2014 y 2015 de las carreras de Pedagogía en Educación General Básica, y Pedagogía en Educación General Básica, mención Lenguaje, Matemática, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales de la Universidad Católica del Maule. Detalles de la información en el cuadro 1.

Cuadro 1. Distribución por género y carrera de los estudiantes participantes

Carrera	Estudiantes		Total
	Hombres	Mujeres	
Pedagogía en Educación General Básica (mención: Matemática, Lenguaje y Comunicación, Historia y Geografía y Ciencias Naturales)	6	15	21
Pedagogía en Educación General Básica	4	9	13
Total	10	24	34
Porcentaje	30%	70%	100%

Instrumento

El estudio consideró la realización de un grupo focal. Esta técnica, propia de la investigación cualitativa, permite levantar y comprender determinados fenómenos sociales a partir de las opiniones, relevancias y valores desde el discurso de un pequeño número de participantes. La configuración del grupo se hace a partir de la identificación de alguna particularidad compartida por las personas participantes (Bisquerra, 2016). En ese contexto, la técnica permite intencionar la muestra y recibir de los participantes información que nos permita responder a los propósitos declarados.

Para facilitar el diálogo se contó con una batería de 5 preguntas enfocadas en la temática en cuestión. Algunas de ellas se describen a continuación:

¿Qué son las ciencias naturales? Este reactivo buscaba observar desde el discurso elementos que caracterizaran a las ciencias experimentales como disciplina. ¿Cómo es la enseñanza de las ciencias naturales? Por su parte, este reactivo buscaba poder analizar desde el discurso aquellos elementos que caracterizarán a la didáctica de las ciencias con foco en la niñez. Finalmente, ¿Cómo explicarían lo que son las ciencias naturales? Este reactivo buscaba poder analizar que posturas personales, enfoques, y paradigmas adoptan los participantes frente a la cuestión científica.

Estas iban direccionadas con el propósito principal de que los docentes en formación lograrán expresar de manera libre y espontánea sus ideas. Con esto se provocó una conversación que se enriqueció con las opiniones de los participantes y permitió un diálogo más fluido y efectivo.

Finalmente, cabe señalar, que la operacionalización de los 05 grupos focales participantes (07 integrantes cada uno), se llevaron a cabo, entre los meses de agosto y octubre del año 2018 en los campus San Miguel y Nuestra Señora del Carmen entre las 14:30 y las 17:00 horas.

RESULTADOS

Con el objeto de facilitar el análisis de los datos y mantener el anonimato de los participantes se establecieron códigos taxonómicos. El ordenamiento respectivo considera el grafema P que denomina la figura participante; un valor numérico que designa correlato de colaboración durante el estudio y finalmente un valor numeral ordinal que representa el año de formación al que pertenecen los estudiantes, por ejemplo P5, corresponde al participante número 5 de tercer año de la carrera (Cohorte 2013).

Toda la información declarada fue almacenada en formato audio y posteriormente transcrita y transformada a formato .pdf. Posteriormente fue procesada y analizada en el software ATLAS.ti. Versión 7.5.7.

Inicialmente hubo un microanálisis de citas significativas para posteriormente asociar dichos paquetes de información a tres niveles teóricos vinculados a la NDC (Durant, 1993).

Esta acción buscaba poder agrupar dichos elementos, permitiendo así visualizar posibles concepciones sobre ciencia en cada uno de los participantes. Dichas concepciones, a su vez, se vincularon a las categorías: epistemológica y didáctica, que, desde nuestro punto de vista, representan una pieza clave en la investigación porque relevan desde los futuros educadores de primaria la perspectiva educativa de la enseñanza científica representada, por un lado, en los elementos sobre construcción, validación y evolución del pensamiento científico y por otro, el cómo abordar un proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en la niñez (cuadro 2).

Cuadro 2. Niveles referidos a NDC

Niveles	Descripción
Naturaleza de la ciencia	Estructura, construcción, validación y evolución del pensamiento científico.
El método científico	Forma de proceder del quehacer científico.
Los contenidos	Conjunto de saberes y conocimientos acumulados a través de la Historia.

Nota. Adaptado de Durant (1993).

Los resultados que se presentan a continuación se desarrollan a partir de la siguiente estructura: en primer lugar, se estableció un nivel conceptual referido a la NDC (cuadro 3). Luego a este se le asocian dos categorías y sus respectivas citas (cuadros 3, 4, 5). Estas últimas corresponden a paquetes de información, cuyo valor, radica en representar citas significativas que los propios participantes declararon durante el transcurso del *focus group.*

Respecto de la información presentada en el cuadro 3, es posible indicar que, en general, los estudiantes plantean una crítica a la epistemología y la didáctica de la ciencia contemporánea. Arguyen las dificultades propias y también las del medio implicadas en las estrechas relaciones entre los elementos interactuantes: escuela, ciencia y sociedad.

Nodos de significado de naturaleza epistemológica como: compleja, abstracta, conceptual y teórica se entremezclan con nodos de significados didácticos como: innovación del método, contexto, medio natural, entre otros.

Al respecto los estudiantes manifiestan que la ciencia: "*Muchas veces es abstracta"* (<ref>P 2: quinto). *"Muy compleja de entender y de enseñar"* (<ref>P 3: quinto). "…*se da de forma muy conceptual"* (<ref>P 2) y "…circunscrita al estudio de la naturaleza fundamentalmente vista en tres ciencias que son *la biología, la química y la física"…* (<ref>P 1: tercero).

Cuadro 3. Conjunto de saberes y conocimientos acumulados a través de la Historia

Nivel	Categoría	Citas significativas
Contenidos	**Epistemológico**	*Para mí las ciencias naturales son el estudio de las ciencias de la naturaleza, pero viéndola en tres ciencias que son más básicas la biología, la química y la física. <ref>P 1: tercero. - Fenómeno que ocurre dentro de la naturaleza*. <ref>P 1: cuarto. - *Las ciencias naturales hoy en día se dan de manera más teórica, no tan práctica, y es algo que debería mejorar* <ref>P 3: cuarto. - *Una disciplina que estudia fenómenos naturales, como la física, la química o como la biología que se encarga del estudio de la vida de los seres humanos*. <ref>P 1: quinto. - *Muchas veces es abstracta*. <ref>P 2: quinto. - *Es muy compleja de entender y de enseñar*. <ref>P 3: quinto. - *Área que estudia el cómo está compuesta la materia, como estamos constituidos nosotros, y nuestro entorno general, entonces para mi vendría siendo el área del conocimiento más importante y fundamental que existe*. <ref>P 4: quinto.
	Didáctico	*Yo creo que igual instruyéndome yo primero y después enseñándoles a ellos de forma más didáctica, de forma distinta no siempre el tema es teoría; teoría; teoría, más práctica, se innovar en el método de enseñanza. <ref>P 3: tercero. - Explicar todos los fenómenos que se dan a nivel mundial y de distinta área, obviamente, que es química, física y biológica, que cada área tiene su granito para ayudar a entender el entorno que nos rodea*. <ref>P 3: cuarto. - *Nos entrega, entender cómo nosotros somos parte en sí de la naturaleza y cómo influimos, o cómo podemos aportar, o dañar, o contribuir a la naturaleza*. <ref>P 5: cuarto. - *Es bastante tradicional, ósea se basa en una sala de clases, cuatro paredes, el profesor enseña y el niño tiene que recibir la información*. <ref>P 4: quinto. - *Conocimiento, lo que se cree, lo que se puede comprobar y lo que se está estudiando respecto a la naturaleza*. <ref>P 5: quinto. - *Las ciencias naturales dentro del sistema educativo chileno se dan de forma muy conceptual*. <ref>P 2: quinto.

A su vez y dentro de estas mismas ideas de corte empírico-analítico, los estudiantes destacan aspectos desde la óptica de la metodología y la racionalidad científica, argumentan que: *Las ciencias naturales hoy en día se dan de manera más teórica, no tan práctica, y es algo que debería mejorar (*<ref>P 3: cuarto)*. Es bastante tradicional, ósea se basa en una sala de clases, cuatro paredes, el profesor enseña y el niño tiene que recibir la información* (<ref>P 4: quinto).

En resumen, las concepciones sobre NDC de los futuros maestros/as relevan elementos provenientes de diversas fuentes teóricas las cuales se entremezclan con su propia epistemología que transita recurrentemente entre la racionalidad técnica y lo hermenéutico deliberativo.

Finalmente, la información analizada, deja entrever una baja comprensión, por parte de los participantes, para establecer algunas relaciones causales entre: ciencia, tecnología, sociedad y medioambiente.

Cuadro 4. Forma de proceder del quehacer científico

Nivel	Categoría	Citas significativas
Método Científico	**Epistemológico**	*Entender cómo funciona nuestro mundo, las cosas que nos rodean, nosotros mismos, nuestro cuerpo.* <ref>P 2: tercero. – *Uno entiende la importancia y ahí uno empieza a valorar cuando lo entiende, si no lo entiende no lo valora*. <ref>P 2: tercero. – *La ciencia básicamente explica todo lo que está alrededor de nosotros y la naturaleza es todo lo que está, básicamente también, alrededor de nosotros, entonces es cómo explicar nuestra realidad*. <ref>P 3: cuarto. – *Cualquier fenómeno ocurrido alrededor mío se está relacionando ya con la ciencia, entonces es cómo entender dónde estoy inmersa*. <ref>P 3: cuarto. – *Proceso que nos permite, comprender, estudiar, crear nuestras hipótesis respecto a la naturaleza y lo que lo rodea, todo, es como un proceso*. <ref>P 5: quinto. – *Entender todo lo que está ocurriendo a nuestro alrededor y por qué pasa y por qué va a seguir pasando, los ciclos naturales*. <ref>P 5: quinto. – *Es como una rama que estudia en realidad*. <ref>P 5: quinto.
	Didáctico	*La enseñaría de una forma práctica, pero no dejando de lado lo teórico, que igual eso es súper importante, sino que es como mezclar las 2 cosas, pero relacionado más en lo práctico. <ref>P 1: tercero. Igual voy a tener que pasar alguna guía o un ppt. Pero que las mayorías de las clases sea con ellos como los protagonistas de todo, ósea que ellos vayan entendiendo cada movimiento, cada acción que se hace en la sala y generar esa metacognición que es importante para los niños, cosa de que ellos lo entiendan*. <ref>P 2: tercero. – *Explicar ciertos fenómenos que acontecen en nuestra vida cotidiana, nuestro entorno natural, como la materia que nos rodea que es la química que se encarga de eso, los fenómenos fuera del planeta tierra como la física o ya lo dije la biología la ciencia que estudia la vida, los seres vivos*. <ref>P 4: quinto. – *Es la forma en la que uno les enseña propiamente a los niños los fenómenos que suceden a nuestro alrededor*. <ref>P 4: quinto. – *Que saben los estudiantes de distintas temáticas para poder involucrarlo con su vida en realidad*. <ref>P 5: quinto. – *Yo lo haría de forma que se desarrolle el pensamiento crítico*. <ref>P 5: quinto. – *Me gustaría a mí enseñar, basándome más en lo actitudina*l. <ref>P 5: quinto.

En relación a la forma de hacer de los científicos, datos evidenciados en el cuadro 4, muestran que el estudiantado concibe esta práctica mayoritariamente desde un paradigma protocolo-producto.

Un número importante de estudiantes consideran que: El método científico es una secuencia lineal de sucesos, revelando con ello algunas concepciones del carácter experimental del tipo "recetario" del trabajo científico. Y tal como lo plantean Flores, Caballero y Moreira, (2013), la mayoría de los futuros profesores consideran el experimento fundamentalmente para comprobar teorías.

Estos profesores/as en formación valoran que el conocimiento se produzca con controversias, que sea crítico y controversial, aunque atribuyen las problemáticas a ideas de errores experimentales, validación de la comunidad científica y no a las implicaciones sociales que caracterizan la actual construcción y evolución del pensamiento científico. Evidencia de ello queda de manifiesto en algunas de sus expresiones como: "…*la enseñaría de una forma práctica, pero no dejando de lado lo teórico, que igual eso es súper importante, sino que es como mezclar las 2 cosas, pero relacionado más en lo práctico"...* (<ref>P 1: tercero).

En relación a los flujos de información detallados en el cuadro 5 podemos señalar que: los futuros profesores del estudio, conciben una ciencia desde elementos figurativos ligados a una idea conectiva exterior denominada "*entorno".* Posiblemente consideran la ciencia como una añadidura de disciplinas que tienen por misión explicar los fenómenos de la naturaleza.

Algunos elementos discursivos a resaltar son: "…*poder llevarlas a terreno y me gustaría trabajarlas de forma colaborativa, que los estudiantes puedan trabajar en grupo, porque igual es eso interesante en la ciencia, se puedan dar distintas opiniones dentro de una misma actividad y así se van enriqueciendo las mismas opiniones"*. (<ref>P 5: quinto)*. "…Yo la enseñaría como entre una mezcla, entre lo experimental y lo conceptual"* (<ref>P 5: quinto).

Cuadro 5. Estructura y características que adoptan los contenidos: conocimiento de la NDC

Nivel	Categoría	Citas significativas
Naturaleza de la ciencia	**Epistemológico**	*Los niños tendrían que aprender a observar a investigar para recaudar información.* <ref>P 2: tercero. – *Dentro de la sala, poco experimento y poco uso de laboratorio*. <ref>P 3: cuarto. – *La ciencia se da de forma mucho más fluida cuando se puede observar*. <ref>P 3: cuarto. – *Primero, acercar a la naturaleza; que observen y vean los distintos fenómenos*. <ref>P 3: cuarto. – *Le enseñaría un poquito de teoría, para que posteriormente se reinsertaran a la naturaleza y pudieran comprender mejor o pudieran ver distintos aspectos*. <ref>P 3: cuarto. – *Dinámica tal vez que se da entre alguien que maneja el conocimiento y alguien que lo maneja*. <ref>P 4: quinto. – *No se lleva más al niño a descubrir cosas por sí solo*. <ref>P 4: quinto. – *Ejemplos son súper importante, ejemplificar siempre e ir tratando de contrastar con la realidad, con el contexto de los estudiantes*. <ref>P 4: quinto. – *Yo la enseñaría como entre una mezcla, entre lo experimental y lo conceptual*. <ref>P 5: quinto.
	Didáctico	*Realizar actividades en contacto con el medio*. <ref>P 1: tercero. – *El laboratorio igual te acerca, pero a lo mejor in situ, en terreno, yo creo que eso igual ayuda.* <ref>P 1: tercero. – *Tratar a través de experimentación también para que ellos puedan comprender como suceden las cosas y enseñar como experimentar, que hay distintos pasos y eso falta mucho hoy en día en las escuelas.* <ref>P 2: tercero. *Creo que la enseñaría de una forma más bien experimental*. <ref>P 3: cuarto. – *Ocupar la tecnología puede estar a nuestro favor a la hora de enseñar las ciencias naturales*. <ref>P 4: quinto. – *Las ciencias naturales, nos permite proponer hipótesis, verificarlas, comprobarlas*. <ref>P 5: quinto. – *Poder llevarlas a terreno y me gustaría trabajarlas de forma colaborativa, que los estudiantes puedan trabajar en grupo, porque igual es eso interesante en la ciencia, se puedan dar distintas opiniones dentro de una misma actividad y así se van enriqueciendo las mismas opiniones*. <ref>P 5: quinto.

Otros relatos mencionan: "…*creo que la enseñaría de una forma más bien experimental"* (<ref>P 3: cuarto). Estas visiones consideran a la ciencia como una colección de conocimientos, en este caso principalmente sobre la naturaleza y el universo (Fernández, Gil, Carrascosa, Cachapuz y Praia, 2002).

Lo anterior, hace suponer, que los maestros en formación ignoran las complejas relaciones que se suscitan en la ciencia (Fernández, Gil, Valdés y Vilches, 2005) y olvidan, quizás, otros elementos imbricados del quehacer científico, ejemplo de ello serían elementos tecnológicos, sociales, ambientales (Toro-Baquero, 2014). "…*Realizar*

actividades en contacto con el medio" (<ref>P 1: tercero). "…*el laboratorio igual te acerca, pero a lo mejor in situ, en terreno, yo creo que eso igual ayuda"...* (<ref>P 1: tercero).

La NDC tiene insumos provenientes de diferentes discursos. Los conceptos y reflexiones derivados de la epistemología de la ciencia son los de mayor contribución, en tanto disciplina metateórica sobre la ciencia (Amador-Rodríguez y Adúriz-Bravo, 2017). En este sentido, en el cuadro 5 se presentan datos que cuestionan la NDC partiendo de la premisa de que es posible identificar ciertas nociones epistemológicas explícitas e implícitas. Explícitas, al debatir abiertamente sobre cuestiones generales de la actividad científica e implícitas, al cuestionar sobre las prácticas de enseñanza. Dicha premisa se sustenta principalmente en la tesis de la línea de investigación de la NDC, la cual asume que toda persona que se vincule al pensar y hacer científico actuará de acuerdo a la imagen de lo que él o ella cree que es ciencia (Galagovsky, 2007).

En el contexto de la formación de profesores de ciencias, la NDC adquiere una importancia considerable al direccionar las acciones, decisiones y discursos que los profesores desarrollan en el aula, y que, razonablemente, orientan las construcciones no solo de los contenidos de tipo conceptual, sino también de las concepciones alternativas acerca de qué es la ciencia, cómo se construye y cómo cambia y evoluciona en el tiempo.

Finalmente, desde el punto de vista didáctico, si bien el estudiantado consultado valora el medio natural como un espacio para el desarrollo de acciones potencialmente dialógicas y colaborativas, no queda del todo claro el reconocimiento de métodos, estrategias, y recursos a utilizar, ni cuál sería el propósito de enseñar y aprender ciencia en espacios naturales.

CONCLUSIONES

En primer término, es posible indicar que se encontraron elementos comunes y visiones compartidas respecto de las concepciones que los futuros profesores/as de

enseñanza básica poseen en relación a la NDC, sea en aspectos epistemológicos como también didácticos. Algunas de las citas más significativas están construidas bajo las ideas nodales de: ciencia simbolizada a conocimiento, método, laboratorio, entorno y lugar.

Por otra parte, una característica a destacar es que el pensamiento epistemológico de los estudiantes se mueve desde ideas relacionadas a posturas realistas (empírico-inductivista) hacia otras caracterizadas frecuentemente por la intuición y la subjetividad. En otros términos, hay una tendencia a divagar mayoritariamente desde elementos epistemológicos proceso-producto, hacia un enfoque de racionalidad práctica, ligado más a un profesional educativo crítico y reflexivo.

Hay una predisposición a representar y valorar el trabajo científico mayoritariamente con el conocer (manejar datos, hechos, fechas, conceptos). De igual modo, surgieron algunas ideas, que apuntan a valorar fuertemente el trabajo experimental, principalmente desde un crear en el laboratorio tradicional, permeado por un escenario pedagógico con altas dosis de protocolización y regulación.

Se vislumbra también, una tendencia a concebir la enseñanza científica escolar desde un trabajo extramuros con gran significancia, sin embargo, este espacio de aprendizaje debiera estar permeado constantemente por el hacer desde el método científico.

Los estudiantes perciben que, en la actualidad, existe en los territorios escolares, una fuerte disyunción entre las ideas epistemológicas y las didácticas; parecieran ser dos áreas que corren por carriles diferentes. Ejemplo de lo anterior es que el estudiantado, parte del estudio, concibe la enseñanza científica escolar como el acto de aprender unos determinados conceptos y una didáctica que poco o nada considera el contexto de enseñanza y los múltiples escenarios pedagógicos desde los cuales se puede aprender hoy ciencias en los colegios.

Las visiones encontradas, en estos futuros docentes, muestran que cada discurso pedagógico está revestido de una determinada concepción epistemológica respecto de cómo comprenden la construcción y evolución del conocimiento científico, como se proyectan hacia el futuro laboral y como imaginan posibles entornos didácticos una vez les corresponda hacer ciencia escolar.

Finalmente, cada pensamiento epistemológico del docente está definido de acuerdo a su formación humana y profesional, como también los está en relación a su experiencia en la enseñanza de las ciencias, tanto la recorrida en sus años de formación obligatoria, como aquella vivida en su itinerario formativo universitario. Y es precisamente desde estos escenarios desde los cuales establece relaciones de significancia, grados de complejidad, niveles de coherencia y obstáculos epistemológicos.

REFERENCIAS

Acevedo, J. y García-Carmona, A. (2015). Algo antiguo, algo nuevo, algo prestado. Tendencias sobre la naturaleza de la ciencia en la educación científica. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, *13*(1), pp. 3-19

Aguilera D. y Perales-Palacios F. (2019) Actitud hacia la Ciencia: Desarrollo y validación estructural del School Science Attitude Questionnaire (SSAQ). *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 16 (3), 3103

Amador-Rodríguez, R. y Aduríz-Bravo, A. (septiembre, 2017). Concepciones emergentes de la naturaleza de la ciencia (nos) para la didáctica de las ciencias. *X congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias.* Congreso llevado a cabo por la Revista Educación de las Ciencias. Sevilla

Aguilar, C. (2017). La construcción del significado psicológico del concepto profesor o profesora por parte de grupos universitarios de estudiantes de pedagogía. *Revista Electrónica Educare*

Aguilar, C. y Marín, F. (2018) Construcción del significado psicológico del concepto ciencia por parte de grupos universitarios de Pedagogía. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación.* Volumen 18, Número 3, Setiembre-diciembre, pp. 1-20

Bisquera, R. (2016). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: Arco

Cachapuz, A., Lopes, B., Paixão, F., Praia, J., y Guerra, C. (2017). Seminario Internacional sobre El Estado Actual de la Investigación en Enseñanza de las Ciencias. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, *3*(1),

pp. 167-171. Recuperado desde https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3891

Durant, J. (1993). What is scientific literacy? In J. R. Durant & J. Gregory (Eds.), Science and culture in Europe (pp. 129–137). London: Science Museum

Fernández, I. Gil, D. Carrascosa, J. Cachapuz, A y Praia, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 20, 477-488

Fernández, I. Gil, D. Valdés, P. y Vilches, A. (2005). *¿Qué visiones de la ciencia y la actividad científica tenemos y transmitimos? La superación de las visiones deformadas de la ciencia y la tecnología: Un requisito esencial para la renovación de la educación científica*. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe OREALC/UNESCO – Santiago

Flores, J. Caballero, M. y Moreira, M. (2013) ideas epistemológicas sobre la naturaleza de la ciencia de docentes en formación de Biología y de Química. *Revista curriculum*. 26, pp 101-133

Galagovsky, L. (2007). Enseñanza vs. Aprendizaje de las Ciencias Naturales: El papel de los lenguajes y su impacto en la comunicación entre estudiantes y docentes. *Episteme, Tecné y Didaxis,* número extra, pp 66-87

García-Carmona, A. Vázquez, Á. y Manassero, M. (2011). Estado actual y perspectivas de la enseñanza de la naturaleza de la ciencia: una revisión de las creencias y obstáculos del profesorado*. Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 403- 412

González, C. Martínez, M.y Martínez, C. (2009). La Educación Científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. *Estudios Pedagógicos.* 25: 63-78

Haberman, M. (2006). The special role of science teaching in schools serving diverse children in urban poverty. En: Flick, L & N. Lederman (eds.), *Scientific inquiry and the nature of science: Implications for teaching, learning, and teacher education* (pp. 37-53). Netherlands: Springer

Harlen, W. (2015) Working with Big Ideas of Science Education. Trieste (Italia): Science Education Programme of IAP

Hattie, J. (2003). Teachers make a difference: What is the research evidence? Paper presented at the Australian Council for Educational Research Annual Conference on Building Teacher Quality, Melbourne

Jodelet, D. (2018). Ciencias sociales y representaciones: estudio de los fenómenos representativos y de los procesos sociales. De lo local a lo global. *Revista Latinoamericana de metodología de las Ciencias Sociales*, 8 (2) e041. http://doi.org/10.24215/18537863e041

López-Valentín, D. y Furió-Más, C. (septiembre, 2017) Visiones deformadas de la ciencia en la enseñanza del concepto de elemento químico. *X congreso*

internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias. Congreso llevado a cabo por la Revista Educación de las Ciencias. Sevilla

Ministerio de Educación de Chile. (2012). Estándares orientadores para egresados de carreras de Pedagogía en Educación Básica. Ediciones LOM, Santiago de Chile

Pujalte, A. Bonan, L. Porro, S. y Adúriz-Bravo, A. (2015). Las imágenes inadecuadas de ciencia y de científico como foco de la naturaleza de la ciencia: estado del arte y cuestiones pendientes. *Ciência & Educação*, 20(3): 535-548

Toro-Vaquero, J. (2014). ¿Qué visiones de CTS tienen los docentes de 5º y 9º grado de Colombia? Y ¿cuál es su relación con los estándares de ciencias del Ministerio de Educación Nacional? *Ciência & Educação*, v. 20, n. 4, p. 853-869, 2014

UNESCO. (2016). *Informe de Resultados. Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE). Logros de aprendizaje.* Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. París, Francia

Valdez, J. (2005). *Las redes semánticas naturales, uso y aplicaciones en psicología social.* México: Universidad Autónoma del Estado de México

Zahur, R. Barton, A. y Upadhyay, B. (2002). Science education for empowerment and social change: a case study of a teacher educator in urban Pakistan. *Int. J. Sci. Educ.* 24: 899-917