



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**  
FACULTAD DE EDUCACIÓN

**REPRESENTACIONES SOBRE LA DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE  
LAS CIENCIAS DEL PROFESORADO PARTICIPANTE DE UN  
PROGRAMA DE POSTGRADO EN EDUCACIÓN**

Tesis para optar el título de Licenciado en Educación  
con mención en la Especialidad de Educación Secundaria Ciencias Naturales

Bach. Osbaldo Washington Turpo Gebera

Asesor Mag. Renatto Merino Solari

Lima – Perú

2018

Consciente de la reflexión del profesor y político español Tierno-Galván (1918-1986),  
de que: “La buena didáctica es aquella que deja  
que el pensamiento del otro no se interrumpa y  
que le permite, sin notarlo, ir tomando buena dirección”,  
esta investigación sintetiza las representaciones de un  
profesorado consciente y comprometido con el devenir educativo,  
sobre lo que conoce, siente y hace al enseñar la ciencia escolar,  
es decir, en torno a la didáctica que emplea en su enseñanza.  
En esa línea, perseveran en su proceso formativo,  
a fin de cualificar su práctica pedagógica.  
A ellos nuestro agradecimiento por su colaboración y  
haber permitido hacer realidad los propósitos de este estudio.

Debo también gratitud a mi familia, amistades y colegas,  
fuentes inagotables de colaboración y solidaridad, y  
de soporte emocional, para seguir emprendiendo nuevas aventuras intelectuales.  
Sin ellos, la posibilidad de seguir avanzado sería trunca,  
con ellos, todo podrá ser siempre posible,  
aunque nuestras limitaciones hagan tardía su concreción.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN</b>	Pág.	10
<b>SUMMARY</b>		11
<b>INTRODUCCIÓN</b>		12
<b>I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN</b>		<b>15</b>
1. Delimitación del problema		15
2. Enunciado del problema		18
3. Objetivos de la Investigación		20
4. Justificación de la investigación		20
<b>II. MARCO TEÓRICO</b>		<b>22</b>
5 Antecedentes de la investigación		22
6 Bases teóricas		33
6.1 Las representaciones como sistemas sociocognitivos		34
6.2 Contextos de construcción de las representaciones		37
6.3 Funcionamiento de las representaciones		39
6.4 Aproximaciones a las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza		41
6.4.1 Estructura de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias		44
6.4.2 Dinámica de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias		47
6.5 Algunas configuraciones representacionales sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias		49
7. Representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias: Una definición en construcción		52
7.1 Estructura representacional sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias		53
7.1.1 Información representacional		53
7.1.2 Campo de representación		53
7.2 Dinámica representacional sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias		53
7.2.1 Actitud representacional		53

<b>III. MÉTODO</b>	<b>54</b>
8. Tipo y Nivel de investigación	54
9. Diseño de investigación	54
10. Operacionalización de la variable de investigación	55
11. Población y Muestra	57
12. Técnicas e instrumentos de manejo de información	57
13. Validación de los instrumentos de investigación	59
14. Plan de análisis	61
15. Consideraciones éticas	63
<b>IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>64</b>
16. Análisis de los resultados de la investigación	64
16.1 Sobre el perfil de los participantes del estudio	64
16.2I Sobre la estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias	67
16.2.1 Configuración de la estructura representacional de la didáctica	68
16.2.2 Configuración de la estructura representacional de la ciencia	69
16.2.3 Configuración de la estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias	70
16.2.4 Estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias, según sexo y experiencia docente	73
16.3 Sobre la dinámica representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias	77
16.3.1 Dimensiones de la dinámica representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias	80
16.4 La didáctica sobre la enseñanza de las ciencias: una visión de representación integradora	85
<b>V. DISCUSIÓN</b>	<b>92</b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	<b>98</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	<b>100</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>102</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>112</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.	
Tabla 1	Revisión de estudios de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias	31
Tabla 2	Tipos de representaciones (semánticas)	50
Tabla 3	Operacionalización de la variable de investigación	56
Tabla 4	Sujetos del estudio	57
Tabla 5	Organización del cuestionario (C/RDEC-2016)	58
Tabla 6	Validación de contenido por juicio de expertos del Cuestionario (C/RDEC-2016)	60
Tabla 7	Análisis de la consistencia interna de los ítems de la estructura representacional (E-RDEC) del cuestionario (C/RDEC-2016)	60
Tabla 8	Análisis de la consistencia interna por ítems de la dinámica representacional (D-RDEC) del cuestionario (C/RDEC-2016)	61
Tabla 9	Obtención del valor M	62

## ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Transición de las representaciones sobre la didáctica	42
Figura 2	Secuencia metodológica para el recojo de información de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias	55
Figura 3	Perfil socio formativo y laboral de los docentes partícipes (%)	65
Figura 4	Estructura representacional de la didáctica	68
Figura 5	Estructura representacional de la ciencia	69
Figura 6	Estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias	72
Figura 7	Estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias en docentes varones	74
Figura 8	Estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias en docentes mujeres	74
Figura 9	Estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias en docentes experimentados ( $\leq 15$ años)	76
Figura 10	Estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias en docentes muy experimentados ( $\geq 15$ años)	76
Figura 11	Dinámica representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias (%)	78
Figura 12	Dinámica representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias, según dimensiones que la componen (%)	79
Figura 13	Dinámica representacional de la dimensión I: Propósitos de la enseñanza de las ciencias (%)	80
Figura 14.	Dinámica representacional de la dimensión II: Condiciones para la enseñanza de las ciencias (%)	81
Figura 15	Dinámica representacional de la dimensión III: Modelización en la enseñanza de las ciencias (%)	82
Figura 16	Dinámica representacional de la dimensión IV: Perspectivas en la enseñanza de las ciencias (%)	83
Figura 17	Dinámica representacional de la dimensión V: Actitudes hacia la enseñanza de las ciencias (%)	84

Figura 18	Mapa conceptual de las categorías y elementos periféricos de la didáctica	86
Figura 19	Mapa conceptual de las categorías y elementos periféricos de la ciencia	88
Figura 20	Mapa conceptual de las categorías y elementos periféricos de la didáctica de la enseñanza de las ciencias	90
Figura 21	Representación sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias: una reconstrucción integrada desde la estructura y dinámica representacional	96

## ÍNDICE DE ANEXOS

		Pág.
Anexo 1	Protocolo de validación del cuestionario (C/RDEC-2016)	110
Anexo 1.1	Carta de invitación para expertos	110
Anexo 1.2	Planilla de juicio de expertos: Partes II y III del Cuestionario (C/RDEC-2016)	111
Anexo 1.3	Criterios de evaluación de los ítems	112
Anexo 1.4	Matriz de validación del instrumento	113
Anexo 2	Consentimiento informado	114
Anexo 2.1	Formato de consentimiento para participar en la investigación	116
Anexo 3	Instrumento de recolección de datos	116
Anexo 3.1	Cuestionario: representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias del profesorado de educación básica regular (C/RDEC-2016)	117
Anexo 4	Tabulación de datos	118
Anexo 4.1	Organización jerárquica de las palabras asociadas a la estructura representaciones de la didáctica	118
Anexo 4.2	Obtención del valor M de la estructura representacional de la didáctica	119
Anexo 4.3	Núcleo de configuración de la estructura representacional de la didáctica	120
Anexo 4.4	Categorías y elementos periféricos de la didáctica	120
Anexo 4.5	Organización jerárquica de las palabras asociadas a la estructura representacional de la ciencia	121
Anexo 4.6	Obtención del valor M de la estructura representacional de la ciencia	122
Anexo 4.7	Núcleo de configuración de la estructura representacional de la ciencia	123
Anexo 4.8	Categorías y elementos periféricos de la ciencia	123
Anexo 4.9	Organización jerárquica de las palabras asociadas a la estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias	124
Anexo 4.10	Obtención del valor M de la estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias	125
Anexo 4.11	Núcleo de configuración de la estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias	126

Anexo 4.12	Categorías y elementos periféricos de la didáctica de la enseñanza de las ciencias	126
Anexo 4.13	Núcleo de configuración de la estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias de los docentes varones	127
Anexo 4.14	Núcleo de configuración de la estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias de las docentes mujeres	128
Anexo 4.15	Núcleo de configuración de la estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias de los docentes experimentados ( $\leq 15$ años)	129
Anexo 4.16	Núcleo de configuración de la estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias de los docentes muy experimentados ( $\geq 15$ años)	130
Anexo 4.17	Respuestas a los ítems de la dinámica representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias: III apartado (D-RDEC) del Cuestionario C/RDEC-2016	131
Anexo 4.18	Porcentaje de respuestas a la dinámica representacional de la didáctica de las ciencias: III apartado (D-RDEC) del Cuestionario C/RDEC-2016	132
Anexo 4.19	Frecuencia de respuestas según dimensiones de la dinámica de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias	132

## RESUMEN

Las representaciones de los docentes sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias constituyen un constructo devenido de una estructura y dinámica representacional, en torno a lo que piensan y pretenden desarrollar en su ejercicio pedagógico. En esa comprensión, el proceso metodológico asumido facilitó el abordaje de las configuraciones estructurales, desde la evocación y jerarquización de términos inductores (ciencia y didáctica) del objeto representado. La dinámica representacional se determinó a partir de las favorables valoraciones docentes sobre los propósitos, condiciones, modelización, perspectivas y actitudes hacia la enseñanza de las ciencias. Los resultados evidenciaron que la estructura representacional expresa conocimientos y prácticas en torno a la enseñanza de la ciencia escolar, que responden a una “acción técnica instrumental”, de conducción del acto didáctico en razón a procesos vinculados al entorno, la indagación y promoción de la ciencia. En tanto que la dinámica representacional, “moviliza” un decurso que signa a su uso visualizaciones, simulaciones, modelaciones y otros dispositivos facilitadores de la enseñanza. Vistos así, discontinuamente, evidencian estancos representacionales, por lo que una reconfiguración representacional permite una representación íntegra del “objeto”, una significación más acorde con lo configurado y movilizado por los docentes en el acto didáctico. Tales representaciones constituyen un conocimiento representado, con un sentido funcional e interpretativo del devenir del proceso de la enseñanza de la ciencia escolar, reflejando procesos que discurren más allá del aula, y que involucra contenidos y experiencias de la cotidianidad.

**Palabras claves:** Representaciones sociales, Enseñanza de las ciencias, profesorado de ciencias, Didáctica.

# SUMMARY

The representations of teachers on the teaching of science education include a construct that has become a structure and representational dynamics of what they think and intend to development. In that understanding, the methodological process allowed the approach of structural configurations, from the evocation and hierarchization of inducing terms (science and didactics) of the represented object. The representational dynamics was determined from the favorable teacher evaluations about the conditions, modeling, perspectives and attitudes towards the teaching of sciences. The results showed that the representational structure expresses knowledge and practices around the teaching of school science that respond to an "instrumental technical action", a way the didactic act by reason of processes linked to the environment, research and promotion of science. While the representational dynamics "mobilizes" a course that signifies its use through visualizations simulations, modeling and other facilitating devices of teaching. Seen in this way discontinuously, they show representational tightness, so that a representational reconfiguration represents the object in its entirety a meaning more in keeping with what was configured and mobilized by the teachers in the didactic act. Representations represent knowledge represented with a functional and interpretative sense of the evolution of the process of teaching school science, reflecting processes that go beyond the classroom, which involves contents and experiences of everyday life.

**Keyword:** Social representations, Science education, science teachers, Didactics.

# INTRODUCCIÓN

“... el conocimiento no comienza con percepciones u observación o con la recopilación de datos o hechos, sino con problemas. No hay conocimiento sin problemas –pero tampoco ningún problema sin conocimiento. Es decir, que éste comienza con la tensión entre saber y no saber, entre conocimiento e ignorancia: ningún problema sin conocimiento –ningún problema sin ignorancia”  
(Popper, 1978, p. 10)

La enseñanza de las ciencias ha adquirido singular importancia en la sociedad actual, dada su interrelación con la cotidianidad y el aprendizaje de la ciencia escolar para una ciudadanía responsable (Acevedo, 2004). En ese discurrir, la formación continua o en servicio del profesorado constituye un componente fundamental para el “desarrollo profesional del docente de ciencia, [y de] motivación e interés de los estudiantes” (MINEDU, 2017, p. 65). Desde esa perspectiva, examinar lo que piensan y hacen resulta crucial para comprender su labor, esencialmente, sobre las formas de enseñanza, donde se revelan sus evocaciones y valoraciones sobre la didáctica asumida. O más propiamente, expresan los modos en que asumen los conocimientos aprehendidos, lo reelaboran, comprenden y explican en el aula escolar.

En ese discurrir, la investigación analiza las representaciones que los docentes expresan en torno a la didáctica de la enseñanza de las ciencias, básicamente, cómo construyen o reconstruyen desde sus vivencias las relaciones con la enseñanza-aprendizaje. Es decir, el proceso de su elaboración, reflejados en su particular visión educativa, e inserta en sus categorías sociales de pertenencia. En cualquier sentido, generan posicionamientos compartidos, muchas veces, combinados con la subjetividad individual y colectiva. Avanzar en su reconocimiento supuso captar sus representaciones, así como el conocimiento y las prácticas que sustentan y enfatizan en sus intervenciones pedagógicas. Un proceso que comportó un proceso inducido, desde referentes próximos a sus mediaciones docentes.

El sujeto docente, en razón a su ubicación en el contexto, a sus sistemas emocionales, cognitivos, sociales, etc., asume previa estimación, una serie de acciones para intervenir pedagógicamente. En ese decurso, conjuga un conjunto de simbologías con formas tangibles o abstractas que traducen su actividad perceptual y representacional, no como un producto individual, sino como construcción colectiva. Conforman así, un conjunto de representaciones sobre la enseñanza, básicamente, la investigación enfatizó en la didáctica de la enseñanza de las ciencias en la educación básica, específicamente, de quienes ejercen la enseñanza del área curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

Siguiendo los aportes de Moscovici (1979, 1998), Jodelet (1986, 2008, 2011),

Abric (2001a, 2001b), Ibáñez (2004), Duval (1999), Mireles (2011, 2012, 2015), Lobato-Junior (2013), Bolívar (2015), entre otros, y extendiendo su interpretación, se comprende a las representaciones como una construcción o reconstrucción colectiva de un determinado objeto de conocimiento. Partimos del supuesto de que las representaciones se expresan a través de una dualidad extensiva: estructura y dinámica representacional, un continuum que moviliza la expresión perceptible de la configuración representada. Propiamente, de una construcción representacional que responde a una naturaleza sociocognitiva, donde interaccionan contenidos, conceptos, ideas, etc. con el entorno social donde perviven los sujetos. En ese sentido, el profesorado como tal, configura en su quehacer pedagógico, un conjunto de representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias, como aspectos significativos de su pensamiento y acción en torno a la ciencia escolar compartida en el aula.

En esa línea de intersecciones, los docentes del estudio permitieron corroborar que sus representaciones se conforman como modelos de explicación de cómo enseñan la ciencia escolar. En ese discernir, el objeto representado deviene de una constelación de asociaciones simbólicas que crean una conciencia individual y social de lo que tiene valor en la enseñanza; expresando las vinculaciones de la teoría con la práctica, de lo previsto normativamente en el currículo con las demandas y necesidades del entorno escolar. De ese modo, se constituye un corpus organizado que permite reconocer sus valoraciones sobre la realidad, a partir de comprender su actuación y asignación del rol a la didáctica en la enseñanza de las ciencias y en el decurso de la sociedad.

En el sentido explicativo del decurso de la investigación, se ha organizado un primer capítulo, del planteamiento del problema, donde se esboza las intencionalidades investigativas, fundamentando y justificando la necesidad de analizar las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias. Esto es, una síntesis expresiva de las interacciones configurables e interactivas, sobre lo qué piensan y cómo actúan los docentes de un programa de postgrado cuando ejercen la enseñanza de las ciencias en las escuelas públicas del país.

El capítulo siguiente, sintetiza las diversas “miradas” en torno a las representaciones. El recorrido teórico consintió reflexionar y, por ende, establecer algunas conjeturas, a las cuales nos aproximamos en los siguientes capítulos; permitió asimismo, revisar aportes teórico-metodológicos para formular supuestos a los que nos aproximamos como corolarios de la investigación. El capítulo contiene

también, la revisión de los antecedentes que posibilitaron el análisis, contrastación y confirmación de los planteamientos analizados y los consiguientes hallazgos.

El capítulo tercero, de la metodología de la investigación, enuncia el diseño interpretativo que facilitó la concreción del estudio, de acuerdo con los planteamientos previstos. En esa orientación, la combinación de técnicas e instrumentos resultó acertada en la producción de los datos. A la par, el capítulo presenta a los sujetos del estudio, una muestra de docentes, conformada por participantes de una formación de postgrado en educación, quienes, con la mayor voluntad, permitieron continuar con la investigación.

El capítulo de los resultados, muestra las particularidades de los sujetos del estudio, en algunos aspectos, distantes de la población magisterial, dada la naturaleza de su selección, basada en méritos académicos y profesionales; pero también, con características cercanas al profesorado nacional. En torno a la estructura y dinámica representacional, el capítulo sintetiza las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias, expresadas desde el conjunto de evocaciones y jerarquizaciones que enfatizan en su quehacer docente, así como las valoraciones asignadas en su construcción. De ese modo, muestran la amplia consideración del entorno social en su configuración, tanto en la estructura conceptual recuperada a partir de sus saberes, como en la dinámica de interacción. El capítulo final, de la discusión, recupera el debate de la centralidad de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias. Explicita la naturaleza de la representación, argumentando en torno al carácter reconstituido desde la integración de la estructura y dinámica representacional. Sienta, asimismo, las posibilidades de aplicación e investigación en el ámbito de la didáctica, así como potencialidades a considerar para subsiguientes investigaciones.

Concluir una investigación, contiene más satisfacciones que sinsabores, aunque demanda esfuerzos y tiempos extras, también posibilita instituir espacios para reflexionar y repensar sobre el acontecer de un problema que convoca nuestra atención. Sin duda, llegar a esta etapa, represento para nosotros, comprender las implicancias de nuestra actividad pedagógica, esencialmente, en el plano de la didáctica de la enseñanza de las ciencias.

# I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

“¿Las representaciones pueden distinguirse de los recuerdos, de los símbolos, de los mitos y relatos legendarios, de lo imaginario, de las ilusiones y de los errores? Sin duda alguna; pero la distinción debe provenir de ellas mismas y no de una clasificación arbitraria”  
(Lefebvre, 1983, p. 24.).

## 1. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

En la enseñanza de cualquier materia el profesorado recurre a una serie de referentes teórico-prácticos, a “una epistemología subyacente que le es propia, y que es a la vez producto de una biografía escolar colectiva de la cual participa y de su historia personal” (Braslavsky y Birgin 1992, p. 87). En ese sentido, su importancia radica en hacer que el conocimiento latente sea adquirido; para lo cual, se diseña e implementa una diversidad de secuencias y estrategias didácticas. El proceso implica una construcción sucesiva de representaciones (imágenes, esquemas, modelos, etc.) que permiten generar nuevos significados o cuestionamientos de lo existente, o como insumos de contrastación o profundización de los contenidos compartidos.

La construcción representacional sobre la didáctica de la enseñanza del profesorado demanda una tarea singular y perenne, básicamente, encarna un trabajo intelectual, sistemático y fundamentado en principios, normas, recursos y técnicas específicas para orientar el aprendizaje en función a objetivos (de Mattos, 1974). La didáctica como campo científico concibe a la enseñanza “como un proceso de influencia intencionada, lograda por la consecución de aprendizajes” (de Pablos, 1984, p. 112). Aporta así, un carácter prescriptivo, una forma de intervenir en la relación pedagógica para dirigir el aprendizaje de manera eficiente (Nerici, 1985). Enuncia también, un sentido descriptivo, al recuperar la realidad del aula para propiciar contrastes teóricos en su ejecución (Medina-Rivilla y Salvador, 1987). De ese modo, incorpora el análisis lingüístico y cibernético como una variedad comunicacional (Rodríguez-Diéguez, 1983). Para Stöcker (1964) y Arruda (1982), al prima la metodología en la enseñanza, en sus formas y materias, y en su desarrollo metódico, se propicia un alineamiento con la tecnología educativa (D’Hainaut, 1985). Litwin (1993) sustenta que la didáctica representa la “teoría acerca de las prácticas de la enseñanza significadas en los contextos sociohistóricos” (p. 199), que invita a preguntar, no sólo sobre la “buena enseñanza” o “enseñanza exitosa o eficaz”, sino en torno al valor de lo enseñado: si resulta digno de enseñarse y si merece aprenderse. Consiguientemente, no es una “actividad práctica” o “acción técnica instrumental”, de dominio y sometimiento, sino que contiene un sentido crítico

e interpretativo construido en lo social. Forma así, un discurso con procesos que trascienden el control del aula, forjado por las relaciones políticas (Carr y Kemis, 1988). Una acción que incita a pensar la enseñanza dentro de la dinámica social de la que se desprende (Carr, 1996; Popkewitz, 1994; Apple, 1996).

La didáctica como disciplina sustantiva de la educación establece “elementos que permiten debatir los supuestos subyacentes en los procesos de formación que se promueven en el conjunto del sistema educativo” (Díaz, 2009, p. 17). Se orienta también, a “legitimar la extensión o universalización de los procesos de transmisión de la herencia cultural a las nuevas generaciones a través de dispositivos específicos” (Coria, 2017, p. 22). La didáctica simboliza saberes que el docente despliega para afrontar las situaciones que demanda el proceso educativo, en esa medida, suscita tensiones entre sus múltiples perspectivas.

Para Esterbaranz (1981), en la didáctica se expresan posicionamientos, que comprenden unos conocimientos que se originan en la práctica, básicamente, en el diseño, desarrollo y evaluación o la innovación curricular. En un sentido explicativo, para Gimeno y Pérez-Gómez (1994), constituye la teoría y práctica de la enseñanza y, por ende, funda un saber tecnológico sustentando en teorías científicas que consienten organizar los medios para guiar la acción pedagógica. Ambas posturas, entretejen una serie de sentidos constructivos que la legitiman, más allá de los procedimientos instrumentales, dada su inherente complejidad.

En cualquier orientación, la didáctica fundamenta a la enseñanza. Comparte el conocimiento preexistente o latente en la acción pedagógica, como un estímulo particular que expresa una manera de ser; y se relaciona con saberes pensados a través del conocimiento profesional. La didáctica –apunta Zamudio (2003)– hace posible el qué y cómo aprender al interactuar entre creencias y saberes, define las circunstancias que (re)alimentan la red interactiva de conocimientos. Básicamente, las representaciones se instauran sobre la base de conocimientos de naturaleza diversa e interdependiente, compartida individual o colectivamente por una comunidad, como producto de la “experiencia profesional y de la especialización” (Porlán, Rivero y Martín del Pozo, 1998, p. 286) de componentes que interactúan entre sí, y se transforman, según Mellado, Blanco y Ruiz (1999), desde el:

- 1) reconocimiento de las creencias, actitudes y valores sobre la tarea, es decir, del conocimiento de sí mismo,
- 2) conocimiento asociado a lo científico, lo psicopedagógico y lo didáctico, adquirido en la formación y

- 3) carácter dinámico, vinculado a la capacidad reflexiva sobre su práctica en escenarios escolares reales.

En ese discernir, el profesorado estructura y dinamiza representaciones sobre la didáctica de la enseñanza, de manera intrínseca y secuencial, semejante a la planteada por Turpo (2011), de concepciones y prácticas interrelacionadas, no lineales ni mecánicas, sino interactivas. Las mismas que, mientras se conserven y no se sustituyan, darán lugar a la ordenación y expansión, configurando un concepto estructurado que fortifica, “pero también circunscribe sus límites” (Lefebvre, 1983, p. 18). Su abordaje permite entender el significado conceptual del fenómeno, evento, acción o proceso (Raiter, 2002), así como recrear y transformarlo interactivamente. Asimismo, implica la regulación de contextos y recursos que intervienen en el acto didáctico, propiamente, de patrones simplificados y formulados como modelos mentales que remiten a unas mediaciones pedagógicas y, particularmente, en la didáctica de la enseñanza, no como entes neutros, modificables y utilizables por necesidad, sino de contextos recursivos que determinan unos resultados aceptables que llevan a comprender el sentido general de la ciencia (Cutcliffe, 1990).

Una representación expresa una imagen (mental) o idea (re)construida acerca de algo, constituyendo una operación consciente –o no– sobre lo percibido y relacionado con lo conocido, al diferenciar, transformar, transferir, hacer analogías, etc. De ese modo, descubren un procesamiento mental almacenado (Raiter, 2002), no solo a nivel de percepción-sensación, sino de un proceso cognitivo, de hechos del mundo natural y social que conectan con el entorno (Watzlawick, 1981). En el proceso, el lenguaje discursivo, según Baéz (2003), expresa las representaciones acumuladas, por transmisión, distribución o modificación, u omisión o agregación, originando conceptualizaciones o catalogaciones no siempre concordantes.

Cada docente –o colectivo docente– elabora representaciones sobre la didáctica de la enseñanza, comparte e incorpora las que proceden de otras fuentes o formas de actuación. Para Durkheim (1968), derivan de la interoperabilidad representacional: de individuales en colectivas y viceversa. A esas transiciones contribuye el lenguaje, o más explícitamente, el sistema de conceptos operante en la traducción de los objetos de la experiencia. En el sentido educativo, simbolizan objetos de conocimiento construidos socialmente, como sistemas abiertos, multideterminados y no revelados íntegramente (Bronowsky, 1979) o apenas comprendidos. En esencia, involucran una diversidad de lenguajes (verbal, matemático, gráfico, visual, etc.) (Galagovsky et al., 2003) que señalan, “un cambio

de perspectiva en las ideas existentes acerca del papel de quien aprende, y acerca del proceso de definición del saber” (Giordan, 1989, p. 53).

El (re)conocimiento representacional sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias, propiamente, del área curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA) en la Educación Básica, implica hurgar en la subjetividad docente. Se trata de inferir las premisas de su construcción, desde las interacciones instituidas como efectos de la cantidad y calidad de las significaciones del sistema de concepciones, ideas, nociones, etc., configuradas y sustentadas en epistemologías “deseables” (Porlán, 1997) y explicitadas en las actividades didácticas.

Comprender a las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza transita por la mediación de los modelos de la ciencia en “modelos de ciencia escolar”. Desde el cognitivismo, su estudio suma a la búsqueda epistemológica de la categoría de modelo científico (Giere, 1992). En ese entender, “el concepto de modelo [representa] uno de los pilares meta-teóricos en torno a los que se edifican las ciencias naturales” (Adúriz-Bravo y Galagovsky, 2001, p. 231). Por ende, constituye un referente simbólico de comprensión gramatical y lingüística, o representacional de la enseñanza. Reconocerlas, presupone indagar, analizar y valorar los pensamientos pedagógicos (ideas, creencias, imágenes mentales, etc.), materializados progresivamente en las (re)significaciones del flujo informacional “de una estructura bien determinada, con un modo de funcionamiento y una coherencia propias” (Giordan, 1989, p. 54), que se hegemonizan en los discursos pedagógicos.

## **2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

Las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza hacen posible la expresión del conocimiento escolar, instituyen estructuras de conciencia, de racionalización, al extraer ideas para pensar y actuar globalmente, con todo lo que conlleva (Weber, 1978). A través de ellas, el profesorado se proyecta a otros –estudiantes y colegas–, especialmente, pero también al entorno, para “darle sentido y [...] recompensar la existencia misma del observador” (Posada, 2002, p. 26), configurando estructuras sociocognitivas. Consiguientemente, se conforman de conocimientos, pero también de lo visual o estético, y de aspectos emocionales y sentimientos y, en algunos casos, de intuiciones, que dejan ver, a veces, ideas políticas (García-Pelayo, 1991, citado en González, 1998). En su traducción pedagógica, representan conocimientos sobre una materia específica, actitudes y valores, que en suma, configuran, expresan y activan una relación didáctica que ocupa un territorio espacio-temporal de interacción, es decir, de diálogo pedagógico.

En ese entender, las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza se conforman como una síntesis de los procesos operacionales de la ciencia escolar. En ellas, se manifiestan formas conceptuales como “imágenes y símbolos, ni ordenadas sistemáticamente, sino confundidas y amalgamadas en un todo, y susceptibles de modificaciones (pudiendo añadir o marginar representaciones) mientras se conserve el núcleo” (García-Pelayo, 1981, p. 20). Simbolizan así, una construcción progresiva y renovada de saberes resultantes de “una interacción entre sus representaciones personales y las informaciones significativas que puede conseguir en las situaciones en las que se encuentra inmerso” (Giordan, 1989, p. 53), y elaborados desde el conocimiento científico y las experiencias docentes.

En la enseñanza de las ciencias, los fenómenos naturales forman el sustrato de la construcción representacional sobre la didáctica de la enseñanza. Para Kant (1991), comprende la idea de objetos que incitan los sentidos y, que propician en sí mismo, representaciones formadas de impresiones sensibles, con facultad de transformarse en conocimiento; en su matiz pedagógico, vislumbran juicios para pensar la enseñanza de la ciencia.

El profesorado en el ejercicio de la docencia integra en su ser y quehacer pedagógico una serie de representaciones sobre cómo enseñar, qué formas “idealizadas” posibilitan “desarrollar competencias, capacidades, conocimientos y actitudes científicas a través de actividades vivenciales e indagatorias” (MINEDU, 2009, p. 449). En ese entender, (re)construyen mediaciones entre enseñanza, contenido y aprendizaje, al evidenciar componentes involucrados que incluyen lo pedagógico y disciplinar, como representaciones didácticas. Para Galagovsky y Adúriz-Bravo (2001), el profesorado al reconstruir “los contenidos científicos por medio de una imagen didáctica que los ‘lleve al aula’” (p. 234), no siempre traducen representaciones “auténticas” y concordantes con la ciencia, su método y repercusiones. Una situación que induce a una simplificación incomprensible de la realidad, una abstracción indeterminada. Para Rubestein y Firstenberg (1999), expresan así, una descripción imprecisa del mundo perceptible, y difícilmente asimilable, de modo que revelan representaciones no siempre fundadas en los cánones clásicos de la ciencia y su enseñanza.

Visto así, intereso indagar en torno a:

- ¿Qué representaciones sobre la didáctica de la enseñanza del área curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente expresa el profesorado de Educación Básica participante de un programa de postgrado en educación?

En esa intención, se revisó previamente:

- ¿Cuáles son las interacciones que configuran la estructura de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias?
- ¿Cómo se configuran los flujos de significado en la dinámica de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias?

### **3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación comprendió los siguientes objetivos:

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

- Análisis de las configuraciones representacionales sobre la didáctica de la enseñanza del área curricular de CTA del profesorado de Educación Básica participante de un programa de formación de postgrado en educación.

El abordaje facilitó el reconocimiento de la ordenación (estructura) y activación (dinámica) representacional. En ese sentido, -ambas-, coexisten como caras de una misma moneda, como procesos complementarios y constituidos en conjunto. Alcanzar tal propósito, implicó la concreción previa de:

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Reconocimiento de las interacciones docentes que configuran la estructura representacional sobre la didáctica de la enseñanza del área curricular de CTA.
- Caracterización de los flujos de significados docentes de la dinámica representacional sobre la didáctica de la enseñanza del área curricular de CTA.

De ese modo, se caracterizó la secuencia interactiva que configura la estructura, para luego, comprender las dinámicas situacionales subyacentes.

### **4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

En los estudios sobre las representaciones del profesorado de ciencias se muestran aspectos que favorecen o inhiben el aprendizaje, y que son presentados como resultado de la enseñanza (Fernández, 1995). Consiguientemente, investigar sus vinculaciones con el conocimiento científico escolar y la didáctica que permite comprender las dinámicas subyacentes, resultan vitales; a fin de comprender la ordenación significativa asignada por el sujeto productor (Abric, 2001a), en función a los componentes de la actividad representada. Para Stenhouse (1991), explicitar las interacciones que configuran sus mediaciones pedagógicas hace del docente un profesional “práctico-reflexivo”, que conjuga en su hacer aspectos que intervienen decididamente en su ejercicio docente. En ese sentido, su reconocimiento conlleva a determinar las relaciones que sustentan sus ideas e intervenciones en el aula, así como sus concepciones y visiones de la ciencia o sobre cómo se aprende

(Calderhead, 1989). De otro lado, la identificación del “sentido común del pensamiento docente” (Gene y Gil, 1987) o “pensamiento docente espontáneo” (Gil, 1991), conduce a estimar las ideas, actitudes y emociones implicadas en la enseñanza, e incorporados en su formación “ambiental”, en interacción con otros y en correlación con las circunstancias. Propiamente, se busca distinguir los cambios acontecidos en su experiencia docente, de una renovación supuestamente fundada en lo conceptual, lo metodológico y epistemológico, y en lo actitudinal y motivacional (Manes, 1999); pero que no siempre se expresa en esas magnitudes, sino que suele primar la significación impuesta por el quehacer rutinario (o instrumentalizado) de la enseñanza u otros quehaceres que reflejan la complejidad de la actividad docente.

Para Tobin y Espinet (1989), el dominio disciplinar constituye el primer obstáculo de una didáctica innovadora y creativa, donde las representaciones supuestas, a veces elaboradas, sin saberlo, involucran no siempre un efectivo: i) conocimiento de la ciencia a enseñar y ii) de los actos didácticos para su aprendizaje. Ni una ni la otra son ciénagas infranqueables, pero inciden en la construcción de propuestas didácticas renovadas, al generar resistencias a una enseñanza “más compleja, [dado la] cambiante modalidad de toma de decisiones en contextos inciertos” (Medina y Salvador, 2009, p. 50), por lo que su caracterización permitirá comprender cómo se renuevan y qué aspectos determinan su configuración.

En la investigación abordada se reconoce que en la construcción representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias del profesorado subyacen acciones de refuerzo, mejora o cambio pedagógico. En ese sentido, se indaga, fundamentalmente, en reconocer su estructura y dinámica configuracional, a partir del “cambio representacional, innovación pedagógica y formación continua de los profesores, [como] procesos inseparables” (Vogliotti y Macchiarola, 2003, p. 7). Reconocida su construcción, se podrá plantear procesos formativos basados en los aspectos pedagógicos y disciplinares internalizados como “decisiones y comportamientos adquiridos en la socialización profesional” (Turpo, 2011, p. 229), de modo directo e implicante, a partir de cómo piensan y qué hacen los docentes en sus intervenciones educativas. Una situación contrariamente distinta a la formación basada al planeamiento de gabinete.

## II. MARCO TEÓRICO

“Cuando ‘práctica’ equivale a ‘realidad educativa’, parece obvio que conocerla, analizarla y comprenderla implica el recurso a teorizaciones disponibles en los campos científico-pedagógicos y la apelación a la investigación pedagógica en el sentido más estricto del término. Cuando ‘práctica’ equivale a ‘tarea docente’, parece también obvio que esta tarea no se construye en un mero hacer sino en el interjuego con los recursos formativos que suministran diversas disciplinas”  
(Diker y Terigin 2005, p. 228).

### 5. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Los escenarios formativos propician la construcción de una diversidad de representaciones (mentales, gráficas, esquemáticas, conceptuales, etc.), a modo de guías para la acción. En el plano educativo, configuran un determinado objeto del conocimiento formulado o reconstruido, o propiamente, “imágenes” que “visibilizan” las entidades abstractas, concebidas como tangibles y observables (García, 2011), sobre las ideas y eventos presentes en su comprensión. En los contextos escolares prima una cultura que entiende modos y formas de relación de sujetos “que se representan no sólo a partir de una internalización subjetiva de sus prácticas, sino que también como producto de situaciones sociales determinadas por conflictos e intereses institucionales, económicos, políticos e ideológicas” (Oviedo y Oviedo, 2014, p. 6). En ese ámbito, (re)construyen acciones desde la posesión y el conocimiento del hábitat, el control y la autorregulación del poder colectivo de la profesión, el nivel de autonomía, la experiencia y vocación (Carbonell, 1996).

En el espacio transaccional de la escuela se erigen las representaciones como formas de pensamiento pedagógico, a partir de “teorías implícitas, creencias, expectativas, nociones y valores mediante los cuales el profesor significa, interpreta, decide y actúa en sus actividades educativas” (Canales et al., 2004, p. 136), y desde el cual aprehende la realidad o algunos de sus aspectos:

- i) modelos mentales (intuitivos) contruidos desde las experiencias de vida y su consiguiente desarrollo cognoscitivo (Greca y Moreira, 1998),
- ii) modelos analógicos que imitan de manera “real” en otro recurso, la estructura o trama relacional del original (Black, 1996), como dispositivo didáctico para el aprendizaje de nociones inconcretas (Glynn, 1990), y
- iii) modelos consensuados (científicos y pedagógicos) formados por parámetros establecidos (Gilbert y Osborne, 1980) que conectan la realidad y el pensamiento, al organizar el conocimiento (Gimeno, 1981).

Las representaciones se modelan y devienen de la realidad, constituyen objetos de conocimiento de “un hecho o fenómeno de conciencia, individual y social que

acompaña en una sociedad determinada (y una lengua) tal palabra o tal serie de palabras, por una parte, y por otra tal objeto o constelación de objetos” (Lefebvre, 1983, p. 23) que movilizan al sujeto. En la enseñanza, remiten a los dominios del profesorado sobre la enseñanza, más concretamente, a cómo enseñar una materia específica. Un proceso reflexivo no dado en el vacío, sino desde los contenidos que tienen valor para la enseñanza, al vincular la teoría y la práctica (Bolívar, 2005).

En esa perspectiva, el profesorado adquiere el dominio de la materia, a través de la práctica docente, al formar representaciones que difieren del conocimiento. Siguiendo a Hegel (1917), configuran objetos de conocimiento que simbolizan una etapa, nivel, o momento de este. Discurrir por ellas, expone la reflexión que la sitúa en el nivel de mediación de lo sensible y abstracto. En concreto, las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza contienen actividades que van más allá del dominio cognitivo y afectivo, derivan de “las características de los acontecimientos que ocurren en el aula” (Barrón, 2004, p. 780). Constituyen “un *corpus* organizado de conocimientos y una de las actividades psíquicas gracias a las cuales los hombres hacen inteligible la realidad física y social” (Moscovici, 1979, p. 18). Asimismo, reconocen “el pensamiento social, así como la interacción entre los sujetos y sus contextos” (Mireles, 2012, p. 53), al configurar un conocimiento de sentido común, hecho y compartido socialmente. Admiten, por tanto, percibir la realidad, en un sentido práctico, de “comprenderse a uno mismo y al otro, saber cómo conducirse ante éste, asignarle y asignarse un lugar en la sociedad” (Villegas, 2012, p. 127).

La comprensión de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza abre posibilidades de conocimiento en torno al pensamiento docente. Un proceso entrelazado o anclado en las significaciones genéricas que participan de las relaciones simbólicas del campo pedagógico. Como sustenta Araya (2002, p. 16), “son productos culturales que emergen en momentos y condiciones determinadas”. Advierte Moscovici (1979), que las representaciones devienen del pensamiento de sentido común y forman los intercambios sociales. Difieren de los mitos, opiniones, imágenes o las actitudes o percepciones; al situar al pensamiento en un contexto concreto, explicitando los criterios de evaluación de los sujetos y estableciendo relaciones con los conceptos adyacentes. Su significación depende de las interacciones con otros, no responde a una reacción inmediata del estímulo exterior, ni es copia de la realidad.

Las intervenciones docentes, dado su carácter social, forman espacios idóneos para la producción de representaciones sobre la didáctica de la enseñanza. Éstas,

se formulan sin imposición externa a la conciencia individual del docente y dentro del contexto escolar. Retomando a Moscovici (1979), se conforman en “una acción que modifica a ambos y no una reproducción de estos comportamientos o de estas relaciones, ni una reacción a un estímulo exterior dado” (p. 33). Emergen colectivamente para cumplir una función orientadora, de las conductas y las comunicaciones sociales; de ese modo, constituyen la realidad. Para Ibáñez (2001), la representación es un “concepto complejo polifacético, difícil de encerrar en una expresión condensada y con la ayuda de unas pocas palabras” (p. 176). Integra, a decir de Jodelet (1986), una diversidad de elementos de las vivencias sociales (significaciones, actitudes, creencias), incluyendo las funciones que permiten la interacción con los otros (anexión de lo nuevo, alineación de las acciones).

De acuerdo con Jodelet (2008), las representaciones se: i) dirigen al conocimiento de sentido común, ii) devienen y comparten socialmente, iii) estructuran en sistemas de significaciones, imágenes, ideas, creencias y valores, iv) posibilitan la interpretación y actuación en la cotidianidad y v) orientan las relaciones sociales con sentido práctico. En el ámbito educativo, las representaciones sobre la didáctica revelan las ideas de los docentes sobre la enseñanza. Para lo cual, toman como referencia el carácter empírico, el contexto de aparición y circulación del conocimiento escolar. En ese entender, organizan de un modo particular y jerarquizado, y en correspondencia a los elementos que la componen. Se disponen “alrededor de un núcleo central, constituido por uno o varios elementos que dan su significación a la representación” (Abric, 2001a, p. 18). Básicamente, de objetivación y anclaje como procesos de incorporación cognitiva, y de la información, actitud y campo de representación, como dimensiones. En conjunto, forman el núcleo central. Los procesos de objetivación y de anclaje hacen que el sujeto coligue a su estructura cognitiva nuevos elementos (Jodelet, 1986).

Con la *objetivación* se hace tangible el objeto de representación (un objeto social intangible, abstracto, sin presencia física en algún lugar), mediante la circulación social de la información sobre cierto objeto (construcción selectiva), de algunos elementos considerados relevantes, según criterios culturales o valores de grupo, que le confieren cuerpo y forma (como imagen del objeto abstracto, núcleo figurativo). En síntesis, integran a las estructuras del pensamiento ordinario, la estructura conceptual (naturalización), como discursos que asignan una realidad objetiva. Con el *anclaje*, el objeto de representación se incorpora a un esquema existente y es usado como parte de la vida cotidiana, donde adquiere significado y

utilidad. Involucra su enlace a una red de significados (Banchs, 1996). Para Ibáñez (2001), “expresa el enraizamiento social de las representaciones y su dependencia de las diversas inserciones sociales” (p. 188), e implica cambios en función al contexto, grupos e interacciones sociales: una dialéctica compleja.

La integración del objeto de representación no sigue un escalonamiento, sino que depende de los esquemas de pensamiento previos y, del “lugar” ocupado por las personas y los grupos en la trama social. El anclaje “articula las tres funciones básicas de la representación: función cognitiva de integración de la novedad, función de interpretación de la realidad y función de orientación de las conductas y las relaciones sociales” (Jodelet, 1986, p. 486), permitiendo que la “imagen” permanezca en el marco referencial de los sujetos y sea utilizada en los discursos habituales, según su entorno e interacciones. Junto a la objetivación y anclaje del objeto de representación, los contenidos y circunstancias sociales favorecen a su construcción, coexisten con otras dimensiones trascendentes que facilitan su acceso y sentido. Según Moscovici (1979), se hacen así, cognoscibles y, que por ende, devienen de lo “qué se sabe (información), qué se cree, cómo se interpreta (campo de representación) y qué se hace o cómo se actúa (actitud)” (Araya (2002, p. 41).

La dimensión de la *información* corresponde al nivel de conocimiento de los sujetos sobre el objeto representado. Esta información no es uniforme, ni homogénea (Moscovici, 1979). La cantidad y la calidad dependen de la ubicación social, pertenencia grupal y actitud de las personas frente al objeto de representación. Según Araya (2002), las diferencias responden al origen de la información que manejan los sujetos, la misma que proviene de los medios de comunicación o del intercambio con el objeto de representación.

El *campo de representación*, como siguiente dimensión, remite a la estructura, organización y jerarquización de los elementos de configuración del contenido de la representación sobre el núcleo figurativo construido en la objetivación (Moscovici, 1979). En ese sentido, responde a la articulación y los vínculos establecidos entre los elementos que integran la representación.

La *actitud* constituye una dimensión equiparable o confundible con el concepto de representación social, propiamente, como dinámica de la representación. Está compuesta, básicamente, de elementos afectivos que reflejan las emociones en torno a un objeto o acontecimiento. Para Ibáñez (2001), responden a la valoración, al juzgar y calificar sus manifestaciones en opiniones positivas o negativas sobre el objeto, posibilitando captar las actitudes (prejuicios, opiniones y creencias) que le dan forma.

En la perspectiva de Moscovici (1979), las dimensiones de información, actitud y campo de representación permiten determinar el grado de estructuración y dinamización de las representaciones. La tridimensionalidad acerca a un entramado coherente. La presencia única o aislada de alguna de las dimensiones no remite a una representación, sino a evidencias del grupo sobre las escasas coincidencias y diversidades en torno al objeto representacional. Complementariamente, Moscovici (1979) introduce el concepto de modelo figurativo, como esquema de organización, para la concreción y relación de los términos de la representación. La dinámica conduce a la naturalización, donde lo abstracto se torna concreto, y las ideas se convierten en “organizaciones casi físicas” (Moscovici, 1979, p. 86).

Abric (2001), al retomar la idea de la transición figurativa de la representación, como núcleo central, remite a su comprensión al conjunto de creencias, opiniones y actitudes, con contenido organizacional y estructural “que, dispuestas en determinada forma, constituirán lo esencial de la representación” (Guimelli, 2004, p. 65). Responde así, a una organización objeto, a “una modalidad particular, específica: no únicamente los elementos de la representación son jerarquizados sino además toda la representación está organizada alrededor de un núcleo central, constituido por uno o varios elementos que dan su significación a la representación” (Abric, 2001, p. 18). Se debe considerar que “cualquier objeto no es forzosamente objeto de representación. Para que lo sea es necesario que los elementos organizadores de su representación formen parte o estén directamente asociados con el objeto mismo” (Abric, 2001, p. 23), como determinantes de la autonomía representacional y principio organizador de la representación (Flament, 2001).

En esencia, las representaciones construidas por los sujetos emergen de la realidad social, al cual tributan sustancialmente. No son estáticos, sino dependientes de las circunstancias sociales y de los propios efectos de la representación. Por ende, son constructos duales, proceso y producto, estructura y dinámica, constituidas y constituyentes. En ese sentido, las representaciones también “producen en [ellos] una serie de efectos específicos (Ibáñez, 1988, p. 37).

En el contexto educativo, los estudios de las representaciones sobre la didáctica del profesorado en la enseñanza de las ciencias se alinean desde distintas perspectivas. Evidencian de ese modo, no solo diversidades teóricas en su interpretación, sino también aproximaciones metodológicas para su comprensión. En ese sentido, se ha revisado artículos y tesis de investigación, de naturaleza documental y empírica, que fundamentan la presencia de las representaciones sobre

la didáctica de la enseñanza de las ciencias. Dichos estudios evidencian aspectos considerables en el abordaje de la investigación asumida.

Considerando a la Tecnología como espacio curricular (asignatura o materia) y las representaciones sociales como enfoque, Mazzitelli y Quiroga (2015), mediante encuestas, observaciones y entrevistas a estudiantes, evidencian las dificultades en relación a la enseñanza y aprendizaje con la disciplina. Exponen las razones que enfatizan los docentes para formular representaciones que favorecen la elaboración de los cuerpos de conocimiento acerca de la tecnología, en confluencia con las otras disciplinas (Ética, Historia, Física). Asimismo, analizan las representaciones estudiantiles e infieren su relación con las características de la práctica docente. Afirman que su influencia en la construcción de tales representaciones, como del aprendizaje, responden a las construcciones que comparten sobre la tecnología. En ese sentido, relacionan las características de la práctica docente, con el abordaje de los contenidos, como dependientes de las representaciones docentes de la disciplina y su enseñanza. Los resultados expresan la necesidad docente de conocer las representaciones estudiantiles, a fin de optimizar la práctica educativa.

La revisión documental de Lobato-Junior (2013) expone la relación dialógica entre las representaciones sociales y la didáctica, como ciencia de la pedagogía. De ese modo, busca generar saberes entre ciencia y sentido común como fundamento de las representaciones sociales. Partiendo de la revisión de la teoría de las representaciones sociales de Moscovici, recupera aportes para “una mejor comprensión de este abordaje como en la profundización de su relación con el campo de la educación” (p. 278). Asume que el acercamiento entre la didáctica y las representaciones sociales con el saber, incide en el desarrollo de “los saberes del grupo, en su totalidad y en su expresión espontánea” (p. 292). Este diálogo responde “al saber vivido y sentido por el sujeto histórico, social, concreto y, en nuestro caso, involucrado en el proceso formal de la educación escolar” (p. 292). En ese sentido, las relaciones construidas, de carácter unívoco: “tiene sus mecanismos de explicación y justificación frente a actitudes aparentemente opuestas, atribuir significado, sentido y finalidad práctica, representar y aprender están intrínsecamente conectadas” (p. 291). Comprender, por ende, su naturaleza, implica no solo al espacio físico escolar, “sino también desde los contenidos y las experiencias que se confirman y se profundizan en la práctica cotidiana sociofamiliar” (p. 293).

Desde la teoría de las representaciones sociales, Aguilar, Mazzitelli, Chacoma y Aparicio (2011), mediante el análisis comparativo realizado con docentes de

distintos niveles educativos, identifican la estructura representacional de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Utilizan para tal propósito, las técnicas de evocación y jerarquización de palabras en el análisis e identificación de los saberes docentes, y cuyos significados son compartidos entre los distintos grupos. Reconocen que tales representaciones permiten “describir lo que son y lo que hacen los docentes” (p. 1), y su alineamiento con los postulados educativos habituales. Tales distinciones marcan las incompatibilidades entre grupos y acciones profesionales, donde las cualidades más invariables se relacionan con el hecho de comprender que “educar” es formar sujetos escolarizados para el mundo circundante. Entienden que las demandas sociales ejercen presión para desviarlos de su ejercicio profesional hacia otras ocupaciones (asistenciales, salubres o de asistencia social), que no corresponde a “la esencia de la función social que ellos se auto-atribuyen y pretenden conservar a lo largo del tiempo” (p. 1).

En esa misma perspectiva teórica, Mazzitelli, Guirado y Chacoma (2011), indagan sobre las representaciones del profesorado de educación secundaria en la docencia y enseñanza de las ciencias. Recurren igualmente, a la evocación y jerarquización de palabras en la identificación de la estructura representacional. Para analizar el contenido, utilizan la técnica basada en la producción de dibujos y soportes gráficos. El estudio evidencia que, desde la experiencia profesional y de formación, se presentan diferencias representacionales en los docentes. Así, para los docentes nuevos, el dominio del conocimiento científico ejerce mayor influencia en su desempeño, y sirve como base de su docencia. Adicionalmente, su formación se centra más en aspectos científicos disciplinares que en la didáctica (actividad que privilegia los aspectos epistemológicos). Mientras que, para los expertos, las dificultades de aprendizaje sumadas a una formación continua en aspectos didácticos, “incide[n] en que su representación de la enseñanza de las Ciencias tenga como núcleo los procesos cognitivos y el aprendizaje” (p. 91) (actividad centrada en cuestiones actitudinales). En términos generales, el profesorado vincula, principalmente, a su profesión aspectos actitudinales como el esfuerzo, entrega y pasión docentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En la línea de las representaciones como fundamento didáctico para la enseñanza de las matemáticas, campo ligado al carácter científico de la enseñanza de las ciencias, Campos y Balderas (2000), parten de una experiencia concreta para analizar “las formas representacionales equivalentes para un concepto y procedimiento dados, [...], superando la tan criticada pero desafortunada y

ampliamente practicada forma de trabajo centrado en exposición, pizarrón y ejercicios rutinarios tomados de algún libro de texto” (p. 187). De ese modo, apelan a la interpretación basada en la teoría cognitivo-epistemológica de la representación, con la intención de proponer estrategias didácticas para la resolución de problemas. La propuesta articula los conocimientos previos con lo nuevo. En tal abordaje, exploran formas de representación intercambiables que afrontan los problemas de un modo más flexible, al permitir transformaciones conceptuales, lógicas y procedimentales. Plantean que la estrategia docente se centre en un enfoque estratégico-representacional, de cambio paradigmático: de una visión fundada en la “medición y manejo aritmético de datos para obtener una solución, a una que identifica variables y aplica el concepto de función con manejo algebraico” (p. 169).

En su tesis de grado, Narváez y Jaramillo (2006), abordan las representaciones mentales del concepto de didáctica de los docentes y su vinculación discursiva con las prácticas pedagógicas. A través de la descripción, indagan de manera directa el significado y la definición de la didáctica, analizando los discursos de la práctica pedagógica, básicamente, de los elementos de la didáctica que aparecen sin ser conceptualizados, más si establecidos desde el saber de la didáctica. Posteriormente, lo relacionan con las “condiciones o conexiones existentes; [...] prácticas que prevalecen; opiniones, puntos de vista o actitudes que se mantienen” (p. 80). En ese entender, identifican que el profesorado posee saberes didácticos que describen sus prácticas, a partir de representaciones (gráfica, mental, esquema, etc.) que plasman e interpretan, discuten e intercambian. Tales saberes, no requieren de mayor teorización, de hacerlo, estarían en la posesión del conocimiento (saber didáctico), desde la teoría y práctica y su consiguiente difusión. Concluyen que la formación fortalece su acción, desde “la comprensión de la interrelación del hecho educativo y las condiciones de lo humano” (p. 27). Un hacer múltiple e intangible, donde ningún saber podrá determinarse como única verdad.

Para Fernández, González y Solbes (2005), la problemática de la enseñanza de la física cuántica plantea, el “análisis de los límites de los modelos de onda y partícula, clásicamente irreconciliables” (p. 2), frente a la construcción de un modelo con mayor poder explicativo (modelización del mundo natural), desde la física cuántica. Prescindiendo del formalismo, pero sorteando errores conceptuales y epistemológicos, localizan la emergencia evolutiva de “representaciones de los docentes en temas pilares de la mecánica cuántica, [como] las ‘relaciones de incertidumbre’” (p. 1). Evidencian así, los niveles evolutivos de construcción

representacional: a) de unos, que adelantan más notablemente, al pasar de carecer de ideas previas a volcar su pensamiento en una respuesta y, b) de otros, de evolución moderada y con mayor resistencia al cambio, que incorporan escasas ideas nuevas en las estructuras conceptuales. Visto así, la transición hacia otros estadios demanda una “discusión de modelos [que] sugiera un camino que facilita el tránsito de las concepciones clásicas hacia estructuras más abstractas y formales” (p. 5). En síntesis, las representaciones de los docentes parten de modelos clásicos más conocidos, que discutan la resistencia a “los nuevos fenómenos y también las aportaciones de cada uno de ellos a la construcción de un nuevo modelo” (p. 5); a fin de propiciar la evolución de ideas hacia modelos más acordes al desarrollo científico.

Para Rassetto, Abad, Ayuso, Castronovo, Zapata y Massa (1999), en el análisis de las concepciones sobre la ciencia del profesorado y estudiantes “en el contexto de la transformación educativa [...], así como las orientaciones de los proyectos de investigación” (p. 5), se reconoce la transcendencia del “sistema de creencias, implícitas y explícitas del docente, las valoraciones establecidas y, por sobre todo, la actitud hacia la reflexión sobre los propios esquemas cognitivos, los supuestos epistemológicos y las concepciones didácticas subyacentes” (p. 2). Entienden que en el ejercicio pedagógico se conjugan conocimientos, pensamientos y disposiciones sobre la ciencia y las formas de aprender y enseñar. En ese rol, reconocen que en los cambios educativos, los docentes, como agentes de adaptación a la realidad y de recreación didáctica, demandan implicación. Tal discurrir, los conlleva a establecer dimensiones y alcances que dirigen sus sistemas de presupuestos epistémicos y concepciones didácticas. En ese marco, se aproximan a comprender ¿cuáles son sus representaciones y cómo se deben enseñar? Los autores, a través de una revisión sistemática de estudios reconocen que las representaciones de los docentes sobre las ciencias sustentan su enseñanza, básicamente, desde la reflexión de su práctica pedagógica, constituida como un insumo para planificar una formación continua que oriente la reestructuración y construcción de significados. De ese modo, orientan su quehacer pedagógico al diseño de nuevos modelos didácticos para construir representaciones más acordes a los modelos de ciencia escolar.

Tabla 1. Revisión de estudios de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias

Autor(es)/ Documento	Referencias teóricas	Problema de investigación/Objetivos	Método	Sujetos del estudio	Hallazgos relevantes
Mazzitelli y Quiroga (2015)  Artículo científico.	TRS (Moscovici, Jodelet, Abric).	Identificar las dificultades en la enseñanza y el aprendizaje de la tecnología, y las razones para formular representaciones que favorezcan la elaboración de productos como cuerpos de conocimiento.	Encuestas, observaciones de clases y entrevistas	Docentes de tecnología	Las representaciones que los estudiantes construyen y comparten sobre tecnología se relacionan con las características de la práctica docente. Las representaciones docentes influyen en su práctica pedagógica, a nivel de la construcción del aprendizaje. Los docentes deben conocer las representaciones de sus alumnos, a fin de optimizar su práctica educativa.
Lobato-Junior, A. (2013)  Artículo científico	Representaciones sociales y didáctica; construcción teórica de un espacio común	“Proponer la relación entre la teoría de representaciones sociales y la didáctica desde el concepto del diálogo entre saberes” (p. 277).	Revisión documental	Documentos científicos	El encuentro entre docente y estudiante con el saber enseñado y aprendido permite la identificación entre representaciones y didáctica, desde sus historias, cotidianidades, sentimientos, costumbres. En el acercamiento y diálogo con el saber, la didáctica como saberes definidos. Donde difícilmente habrá representaciones sociales si se desconoce, y no se desarrolla acercamientos a los saberes colectivos, integra y espontáneamente.
Aguilar, Mazzitelli, Chacoma y Aparicio (2011)  Artículo científico.	Teoría de las Representaciones Sociales (TRS) (Moscovici, Jodelet, Abric).	Identificar la estructura representacional de los docentes sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.	Evocación y jerarquización de palabras.	Docentes de educación secundaria que enseñan ciencias naturales.	Existen representaciones que permite describir a los docentes, por lo que son y lo que hacen, alineados con los postulados educativos tradicionales. Las categorías más invariables se vinculan a la comprensión de que “educar” es formar sujetos escolarizados para el mundo globalizado.
Mazzitelli, Guirado y Chacoma (2011)  Artículo científico.	TRS (Moscovici, Jodelet, Abric).	¿Cuáles son las representaciones del profesorado de educación secundaria sobre la docencia y la enseñanza de las ciencias?	Evocación y jerarquización de palabras, Técnicas de producción de dibujos y soportes gráficos.	Docentes de educación secundaria que enseñan ciencias naturales	Existen diferencias en la estructura representacional de los docentes, gestadas a partir de la experiencia profesional y la formación. El profesorado vincula, principalmente, a su profesión representaciones relacionadas con los aspectos actitudinales, como el esfuerzo, la entrega y la pasión en el favorecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
Narváez y Jaramillo (2006)  Tesis de maestría	Teoría representacional de Perner (1994)	Analizar a través de los discursos de la práctica pedagógica, los elementos de la didáctica y sus significados; y las condiciones o conexiones, y prácticas, opiniones, puntos de vista o actitudes.	Investigación descriptiva: las representaciones gráficas, el relato y la discusión	Docentes de dibujo	El profesorado posee saberes didácticos expresados a partir de la representación (gráfica, mental, esquema, etc.) que plasma e interpreta, en la discusión e intercambio de significados. Los saberes representados en la enseñanza no requieren de mayor teorización, de hacerlo, estarían en la posesión del conocimiento (saber didáctico), desde la teoría y práctica y su consiguiente difusión.

González y Solbes (2005) Artículo científico	Concepciones docentes y transformación, dentro del enfoque de situaciones problemáticas (González et al, 2000, Solbes et al, 2001)	Analizar los límites de los modelos de onda y partícula, clásicamente irreconciliables, para postular la construcción de un modelo más explicativo (modelización del mundo)	Diagnostico Taller de formación	Docentes de física	Existen niveles de evolución en la construcción representacional: unos que evolucionan más notablemente y otros con mayor resistencia al cambio. La transición hacia estadios distintos demanda una discusión de modelos que sugieran un camino que facilite el tránsito de las concepciones clásicas hacia estructuras más abstractas y formales.
Campos y Balderas (2000) Artículo científico	Constructivismos (Neisser, 1981); enfoques sociohistóricos (Kuhn, 1972) y sociocultural (Vygostsky, 1934); epistemologías de la ciencia (Popper, 1985; Lakatos, 1978), y construcción de sentido (Schoenfeld, 1992).	Analizar las formas representacionales equivalentes para un concepto y procedimiento dados en la resolución de problemas matemáticos	Estudio interpretativo	Docentes del área de matemática	Existen formas representacionales intercambiables que permiten abordar los problemas de una manera más flexible y realizar las modificaciones conceptuales, lógicas y de procedimiento pertinentes. Exponen estrategias didácticas para la resolución de problemas; a través de representaciones, para ello, articulan conocimientos previos con el conocimiento nuevo.
Rassetto, Abad, Ayuso, Castronovo, Zapata y Massa (1999) Artículo científico	Concepciones sobre la ciencia (Pomeroy, 1993; Altters, 1997; Mellado, 1996; Lederman, 1992, Abell, 1994). Teorías implícitas (Marrero, 1988)	Analizar las razones de la importancia de las representaciones en el contexto de la transformación educativa y de las cuestiones teóricas que fundamentan las distintas denominaciones.	Revisión sistemática	Artículos científicos	Los docentes al poner en juego conocimientos, concepciones y actitudes sobre la ciencia, adaptan y recrean la didáctica, relevando sus creencias, valoraciones y actitudes hacia la reflexión cognitiva, presupuestos epistémicos y concepciones didácticas (representaciones). La reflexión de su práctica pedagógica constituye el insumo para planificar una formación continua de docentes, para que oriente la reestructuración y construcción de significados más acordes a los modelos de ciencia escolar.

El recorrido sinóptico de los estudios previos en torno a las representaciones sobre la didáctica de los docentes en la enseñanza de las ciencias, trasluce los variados enfoques de comprensión; así como la diversidad de metodologías de aproximación. Se reconoce que, desde la teoría de las representaciones sociales se favorece el acercamiento a su estructura y dinámica, dejando ver las categorías que la componen y los entornos condicionantes que, en esencia, conllevan a resituarla hacia representaciones más concordantes con los modelos de ciencia escolar.

La revisión permite recuperar una variedad de metodologías que aportan al estudio. De un lado, las técnicas de evocación y jerarquización de las formas representacionales de los discursos docentes, para la estructuración y las comparaciones representacionales. De otro, las técnicas de descripción, para la identificación de las dinámicas subyacentes.

En la línea de los encuadres propiciados, la íntima asociación entre las representaciones docentes y estudiantiles y su desarrollo en la práctica docente, muestra el carácter evolutivo de las configuraciones representacionales, en función a diversos factores. Esta última consideración si bien no es abordada en este estudio, resulta de interés, emprender investigaciones en esa dirección.

## **6. BASES TEÓRICAS**

Las consideraciones teóricas asumidas en la construcción de estas “bases” conforman un balance referencial, de conjetura sobre “pistas” para reconocer el objeto de estudio, definiéndolo. Brindan así, un avance, aunque promisorio, una demarcación del objeto acotado, una especie de “linterna” para buscar evidencias, en lógica exploratoria. Propiamente, representan, en síntesis, una integración de contenidos en torno a las representaciones, orientado a “entender y explorar al entorno bajo un acercamiento sistemático y gradual a los procesos que guarda la sociedad en relación con los fenómenos naturales” (Mandujano, 2015, p. 41).

En esa lógica, buscan desvelar la formación del supuesto representacional que subyace en la práctica docente, a través de “unidades o nodos de la red que estructura el sistema y que a su vez representa información del entorno” (Rengifo, 2008, p. 6). En consecuencia, su abordaje considera la complejidad de su naturaleza, que emerge conforme se desarrolla, de un constructo resultante del quehacer docente, de la vinculación de su saber profesional con la vida social.

En este decurso, las argumentaciones muestran el carácter versátil de las representaciones, como constructos en permanente cambio, donde el profesorado modeliza las representaciones más propensas a favorecer la enseñanza de las

ciencias. Asimismo, circunscribe entre otros espacios, al entorno cultural y social por el que discurren sus saberes profesionales, dentro de la complejidad modélica de los fenómenos científicos que enseña, a fin de explicitar didácticamente el conocimiento escolar. Para lo cual, construye y asigna el suficiente valor explicativo y predictivo a las representaciones elaboradas, para que comprendan la interacción propiciada.

Siguiendo a Ausubel (2002), las capacidades de pensamiento abstracto, contrariamente, que las capacidades concretas, “representa[n] el nivel de cognición evolutivamente más elevado o maduro del hombre, y permite un nivel comparable de pensamiento o de resolución de problemas que le hacen desarrollar todas las interacciones posibles entre representaciones generales de variables pertinentes” (p. 57). Lo que lleva a comprender al conocimiento como susceptible de representarse de un modo más concreto, e incorporando a procesos evolutivos.

Concretamente, considera transiciones de unos principios generales –de mayor abstracción, generalización e inclusión– hacia ideas menos abstractas y más eficaces. Esta posibilidad asigna a las representaciones contenido estructural que favorecen la organización didáctica de los recursos en la enseñanza, mediante construcciones “que realizan los sujetos y que se refiere a objetos o fenómenos con los cuales ellos entran en interacción” (García, 2005, p. 21). Reconocer dicho carácter, discurre por superar el pensamiento de que simbolizan simplemente otra cosa; por el contrario, cabe entenderlas, como que “no representan sólo algo (contenido), sino corregir [...]: Una representación representa algo como algo, o, tal vez, en forma menos concisa: Una representación representa algo en tanto estima cierta manera de ser” (Goodman, 1976, citando en Perner, 1994).

La conceptualización lleva a conjeturar que las representaciones constituyen en sí mismo contenidos, es decir, se organizan en estructuras, y a la vez, soportan procesos de expansión de una dinámica interna. En síntesis, las representaciones conforman cara y sello de una misma moneda. Parafraseando a Dretske (1988), constituyen un sistema y como tal, fluyen mostrando la manera en que los objetos están en correspondencia con otra substancia, situación o magnitud.

### **6.1. LAS REPRESENTACIONES COMO SISTEMAS SOCIOCOGNITIVOS**

Este apartado responde a afirmar que el esquema de la representación está constituido por estructura y dinámica, configurada socio-cognitivamente. Para Valencia (2007), la “articulación de los aspectos afectivos, mentales y sociales, integrando, junto a las cogniciones del lenguaje y de la comunicación, las relaciones sociales que afectan las representaciones, así como la realidad material, social o

ideal sobre la cual ellas intervienen” (p. 59), es substancial. Se reconoce así, las interacciones cognitivas y socio-constructivistas en el abordaje representacional.

En esa línea, la acción del sujeto resulta esencial para la aprehensión del conocimiento. Un proceso de apropiación de transiciones mentales que ocurren y conciben en términos de representación, y que cubren una diversidad de aprendizajes, mediante objetos representacionales tan disímiles como imágenes externas, modelos, enunciados, etc., que incluyen, asimismo, interacciones que comparten rasgos en común –en términos de Perner (1994)– que evidencian su capacidad representacional de evocar siempre “algo”.

Pensar las representaciones como sistemas sociocognitivos implica distinguir qué cualidades la caracterizan (estructura) y cómo se manifiestan (dinámica). Por ende, no solo contienen carga simbólica, sino que expresan presencia mental y afectiva del objeto ausente, propio de la intermediación humana. La acción se realiza en base a mediadores humanos (figuras, conceptos, diagramas, símbolos, etc.) que hacen “que el aprendizaje de la cultura y el desarrollo sólo pueden explicarse en función de la historia personal, en el marco de un contexto social” (Román y Díez, 1999, p. 79), constituidas por regulaciones sociales que establece cada colectivo, sobre los valores, creencias y opiniones compartidas (Domínguez, 2006).

Este posicionamiento lleva a establecer que el mundo se conoce indirectamente, y se experimenta a través de representaciones o conocimientos aprendidos. Para Doise y Mackie (1981) no es consecuencia exclusiva de una reconstrucción cognitiva sino de las interacciones sociales. En el proceso, el contexto importa al igual que los procesos cognitivos implicados. En suma, se caracterizan por el contexto de interacción que condiciona la construcción del conocimiento. Propiamente, en las representaciones subyace un conflicto con matices de resolución que involucra a las distintas capacidades de los sujetos de interactuar con el objeto concreto de representación.

Las representaciones conforman sistemas sociocognitivos construidos como significados de “algo” (un contenido) y, susceptibles de ser referenciados y fundamentados en los procesos educativos, sociales y comunicacionales. Su aspecto esencial es la permanente negociación de significados, sobre lo que es representado mediante símbolos, esquemas, operaciones, modelos, imágenes, conceptos, etc. Desde esa óptica, la organización sociocognitiva que los sujetos hacen “presente” en un “algo” regulado por estructuras operatorias, modelos mentales, guiones, planes, esquemas, etc., se exterioriza. Para Perner (1994), el proceso comprende:

- 1) un medio representacional (formado por una imagen): un objeto de existencia física que hace posible fijar símbolos, colores, líneas o cualquier otro elemento que muestre o represente algo,
- 2) un contenido representacional: la “cosa” o algo que aparece o es “representada” en la imagen y
- 3) una relación representacional: vínculo entre la “cosa” y el contenido representacional.

En ese sentido, toda “representación” remite al medio y al proceso o la relación forjada. En esa perspectiva, la explicación del medio requiere del esclarecimiento del proceso, tanto como del que percibe e interpreta una cosa. Seguir la idea, implica que el medio representacional puede ser un contexto simbólico, de lenguajes o imágenes (Perner, 1994), que expresan el pensamiento y la reflexión, y donde se funde lo histórico con lo social, como condición esencial de las representaciones (Castoriadis, 1997). Concretamente, la imaginación como “función” de la representación (con base sociocognitiva) transforma las “masas y energías” en cualidades (el fluir de las representaciones, conectando en su interior, rupturas y discontinuidades). En ella, cada sujeto reagrupa los flujos representativos (subjetivos, conscientes o no) en un “poder-hacer-ser” frente a su propia esencia, con rupturas y continuidades (Castoriadis, 1997). Éstas, no surgen aisladamente, todo lo contrario, tienen una naturaleza colectiva y, por ende, son productos socializados que revelan su influjo sobre lo que se piensa de la sociedad y de las acciones realizadas. Esto es, un “algo” representado, desde la interacción del objeto con el sujeto.

En la función organizadora del sujeto, las representaciones establecen la estructura de funcionamiento sociocognitivo, al almacenar y difundir la información constituida en interacción dialéctica entre sujeto y objeto contextualizados. Establecen así, las formas de la actividad subjetiva, sistematizando expresión y comprensión, según Otero, Papini y Elichiribehety (1998), “a partir de un modelo mental correcto (que represente completamente la totalidad de las relaciones necesarias para encontrar la solución)” (p. 55). El modelo mental así construido, es decisivo en la construcción de significados, dado que en ella subyacen imágenes que dan “lugar a una activación cerebral relacionada con la percepción y [...] claramente diferenciables de los procesos verbales y simbólicos” (Muñez, 2011, p. 37).

El procesamiento de información y la consiguiente construcción de significados (representaciones) demandan procesos concretos, y a la vez, complementarios. Desde la perspectiva sociocognitiva, el procesamiento implica comprender el entorno

para asumir decisiones a través de la información emergente de las interacciones externas e internas, sin predeterminación genética ni ambiental (Thelen y Smith, 1994, citados por García, Gutiérrez y Carriedo, 2001), y con un sentido representacional del medio y susceptible de manipulación por sucesivas transformaciones. Por ende, procesar implica simplemente reproducir informaciones, mientras que significar considera secuencias de interpretación, a partir de una intervención “subversiva” de la realidad, de significados con base constructivista (Castorina, 1989). En ese sentido, representar involucra distinguir la relación dialéctica del sujeto con el objeto, explicada a partir de las interacciones instituidas.

## **6.2. CONTEXTOS DE CONSTRUCCIÓN DE LAS REPRESENTACIONES**

La dinámica social y cultural gravitan sobre el carácter contextual de las representaciones, propiciando su apertura a la heterogeneidad de manifestaciones, y como respuesta a “la relación entre los elementos centrales y periféricos para la significación de los contenidos que integran una representación” (Rodríguez, 2011, p. 1). Las relaciones instauradas inducen a pensar y sentir el carácter diverso de la cultura y la flexibilidad del actor social en la construcción progresiva de los vínculos comprensivos del objeto. Desde ese contexto, las “experiencias no son sistemáticamente coherentes, homogéneas, ni siquiera totalmente compatibles, por más que seamos los portadores” (Lahire, 1998, p. 48), sino cambiantes y afines a las condiciones que asignan sus significados y prácticas.

Los contextos de interacción del sujeto inciden sobre las representaciones, tanto a nivel estructural como dinámico, no excluyen la presencia de un carácter más durable de las estructuras cognitivas representacionales; sino que se erigen desde una (re)elaboración contextual. De ese modo, coexisten “diferentes modos de pensamiento y diferentes representaciones acordes con un grupo particular de pertenencia y el contexto en que se está en ese momento” (Moscovici, 1998, p. 241). Un proceso que involucra disposición y acciones sociocognitivas en su construcción. Desde la teoría cognitiva o del procesamiento de la información, la deducción constituye un recurso metodológico para evidenciar a las representaciones, a partir del análisis deductivo y sistemático de “la interpretación y construcción de las representaciones mentales que orientan la acción social de su creador y portador” (Osnaya, 2003, p. 111). En esa línea, el contexto representacional explica los variados mecanismos a los que recurre el sujeto en la construcción de su pensamiento y la realidad y, la compleja red vincular que tornan sus ideas en actos. Según Moscovici (1998), existen tres componentes que regulan la predominancia de

una forma de pensamiento (representación) sobre las demás: i) el contexto, ii) las normas y iii) las metas. En ese entender, “si la representación es un acto dirigido hacia el logro de metas dentro de un contexto específico, al variar los contextos y las metas perseguidas, las representaciones también varían” (De Rosa, 2001, p. 7). Las representaciones resultan así, ser más pragmática y no tan estructurada, como propone Moscovici (1998).

Para De Rosa (2001), las representaciones son actos dirigidos hacia el logro de metas dentro de una trama específica, donde cualquier variación contextual y de metas genera cambios. Según Jodelet (2008), encarnan una clase de conocimiento construido y compartido socialmente, como singularidad de pensamiento práctico que moviliza la comunicación, conocimiento y dominio del entorno social, material e ideal. En ese sentido, cumplen un propósito pragmático, de construcción de una realidad común y compatible con la comunidad. En el contexto de construcción, el sujeto se conforma desde el “lugar” social que ocupa en sus reflexiones y expresiones (objetos, modos, relaciones, etc.), referidas en situaciones definidas como habitus. Unos espacios donde se “produce prácticas, individuales y colectivas, produce pues, historia conforme a los principios [schèmes] engendrados por la historia” (Bourdieu, 1991, p. 95). Se asegura así, “la presencia activa de las experiencias pasadas que, depositadas en cada organismo bajo la forma de principios [schèmes] de percepción, pensamiento y acción, tienden, con mayor seguridad que todas las reglas formales y normas explícitas” (p. 95), que sirven para “garantizar la conformidad de las prácticas y su constancia a través del tiempo” (p. 95).

Cognitivamente, las representaciones responden a inferencias configuradas como respuestas personales a las dudas del “ambiente social; en un sentido menos restringido, [...] no serían otra cosa que el conocimiento que una persona adquiere, a partir del intento de resolver los diferentes problemas que se plantean en su entorno” (Sáiz, 1988, p. 6). En cualquier sentido, constituyen “productos” construidos social y cognitivamente, y ajustados a contextos específicos que los conforman. Son susceptibles a cambios, dado que entornos diversos evocaran distintas representaciones, aunque con rasgos propios en la organización de contenidos y operaciones y, apropiados al contexto del que emergen y donde circulan socialmente. Las representaciones desde una visión dinámica se conciben, perciben y comprenden como una red de conceptos e imágenes que interactúan entre sí. Remiten al quehacer del “sujeto que no sería un individuo aislado en su mundo de vida, sino un individuo auténticamente social; un sujeto que interioriza y se apropia

de las representaciones, interviniendo al mismo tiempo en su construcción” (Jodelet, 2008, p. 37). Más aún, en contextos de “soporte” e interacciones para la producción auto-representacional, de contenidos que evolucionan espacio-temporalmente, conforme a la complejidad y velocidad de propagación. Por tanto, “sus características sociales están determinadas por las interacciones y el efecto de vinculación” (Moscovici, 1988), que las mantiene unidas.

Por tanto, las representaciones al incluir contenidos cognitivos, afectivos y simbólicos desempeñan un papel significativo en lo social. En el devenir educativo, canalizan un conocimiento colectivo (representaciones sobre la didáctica), manifestado por los agentes educativos mediante discursos, entre pares, en el aula y en la escena educativa. Consiguientemente, (re)crean un sistema funcional de comunicación que ayuda a comprender fenómenos explicitados (Jodelet, 1986), compartidos y distribuidos como formas específicas de conocimiento.

### **6.3. FUNCIONAMIENTO DE LAS REPRESENTACIONES**

La dinámica de las representaciones discurre por discutir y poner en relación el enfoque cognitivo y el constructivista. Desde esa perspectiva, se comprende la función representacional. Para el cognitivismo, los estados mentales son estados representacionales, constructos de naturaleza mental, con un discurso propio de operaciones y estructuras (Riviére, 1987). Son símbolos que procesados contienen un contenido, al representar el conocimiento manipulado y almacenado. El constructivismo, acepta que la condición esencial transita por la acción del sujeto en la aprehensión de conocimiento, desde “que no conocemos el mundo directamente, sino que lo representamos por medio de símbolos, esquemas, operaciones, modelos mentales, imágenes, proposiciones, conceptos” (Otero, 1999, p. 94). Así, el sujeto elabora representaciones (mentales) que alcanzan significado en la interacción social, como especificidad del pensamiento gestado en lo cotidiano.

En la enseñanza de las ciencias resulta indispensable conocer la transición de un nivel de conocimiento a otro. En ese decurso, las representaciones emanan en un ámbito determinado y dependen del productor y de su grado de implicación. Esta estructuración conduce a reconocer la necesidad de organizar desde una cierta lógica discursiva “los diferentes modos de ser explícitas o implícitas, en el sentido de un mayor o menor nivel de acceso a la conciencia y a la enunciación por parte de los sujetos” (Castorina y Barreiro, 2006, p. 12). Propiamente, responden a procesos sociocognitivos que dan lugar a vivencias iniciadas en un mundo simbólico objetivo, impuesto a los individuos, al compartir un modo de ver (Marková, 1996). Esa

posibilidad, implica identificar un marco de interpretación que aproxime a la comprensión de su funcionamiento, mediante discursos de distribución. Como apuntan Castro, García, Hernández, Marroquín y Rodríguez (2013), las representaciones de los docentes pueden entenderse como “una teoría [...], pues contiene los elementos que permiten comprender su sentido y función en relación directa con las prácticas educativas, dar cuenta de la didáctica como tal, [al] corresponder con las acciones que consideran pertenecen a dicha reflexión” (p. 95). Siguiendo a Jiménez (1997), en las representaciones se reconocen cuatro funciones, donde no solo se establecen vínculos con la realidad, sino que se constituyen productos intencionales en su articulación educativa:

1. **Función de conocimiento o saber** (cuerpo organizado de conocimientos como representación). Para el sujeto, representar “implica un saber sancionado como verdad, lo cual evidentemente no significa que lo sea, sino que tiene valor de tal” (p. 77); al generar un sentido de pertenencia, de aprehensión, de potencialidad para consensuar y compartir con otros, lo construido como verídico. Involucra determinaciones, en términos de verdad o falsedad y, necesariamente, una significación dada por el otro. En el acto educativo, implica acciones capitales para “la aprehensión de los sujetos en el proceso de enseñanza y aprendizaje” (p. 77).
2. **Función de inteligibilidad** (comprensión de las significaciones de la representación). Permite que los sujetos se apropien de la significación representacional que hace comprensible “aquello de lo social que otras representaciones sociales que le anteceden no lo han hecho” (p. 78). Es decir, del conocimiento representacional educativo, a partir: i) aporte de “capital lingüístico y simbólico al sujeto, material que le permite establecer enlaces entre sus representaciones” (p. 78), y ii) establecer “algo del orden de lo configurable, de lo impensable, de lo ininteligible [de] uno de los motores del deseo de saber” (p. 78). Tales aspectos hacen cuestionable los saberes erigidos como “verdad”, en razón a la ininteligibilidad representacional, “causa de preguntas y movimiento” (p. 78), que hacen comprensible lo representado didácticamente.
3. **Función de identidad** (razón de sostenimiento del sujeto social). Hace posible la inserción del sujeto en el grupo social, posibilitando el control social, a través de la representación “adquiere un lugar y una identidad [...], una puesta en acto y un sometimiento a prueba de dichos lugares” (p. 79). Desde la mirada educativa, comprende a agentes que al ocupar un lugar determinado y ser caracterizados en la relación didáctica, “crean espacios para trabajarlas, [abren] la posibilidad de

transformar aquello que en dicho soporte (lugar-representación social, lugar-objeto psíquico) opere como obstáculo de un proceso” (p. 79).

4. **Función de intercambio** (inserción en la cotidianidad del flujo social). “El sujeto se inserta también, por medio de las representaciones, en una relación cotidiana de intercambios” (Jiménez, 1997, p. 79), a la habitualidad del grupo, compartiendo experiencias. De ese modo, entra en su lógica, guiando los procesos de aprehensión y apropiación del conocimiento (representaciones), que se encuentran expuestos “a un continuo proceso de resignificaciones dadas desde los avatares de la realidad social (p. 80), en razón al “lugar y la función social ocupados en relación con el ‘objeto’” (Giami, citado en Jiménez, 1997, p. 80), y expresados como actos didácticos convenidos en los flujos representacionales.

Reconocidas las funciones representacionales, se colige que ninguna es unifuncional, por el contrario, responden multidimensionalmente, dada su naturaleza constituyente. El carácter sociocognitivo representacional aproxima a los actores a un entretrejo singular. En el acto educativo, esto es importante, “pues de lo contrario operará como obstáculo para el trabajo que se realice” (Jiménez, 1997, p. 80).

En síntesis, reconocer el funcionamiento representacional como proceso y producto de un acto didáctico responde a una acción donde los sujetos establecen una relación dialéctica. Un vínculo de complejidad de la estructura representacional que asigna carácter al objeto representado, junto a una actitud relacional. Tal posicionamiento remite a “objetivos centrados en productos [que] se desplaza a objetivos centrados en procesos, para lograr productos de aprendizaje propios de y para el educando” (Jiménez, 1997, p. 81), como metas educacionales.

#### **6.4. APROXIMACIONES A LAS REPRESENTACIONES SOBRE LA DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA**

Reconocido el contexto y funcionamiento representacional, es decir, la estructura y la dinámica de lo representado, corresponde plantear una definición orientadora. En la línea de Shulman (1989), toda propuesta investigativa emerge desde una determinada perspectiva (en este caso, el paradigma sociocognitivo), y a fin de extender las nociones en torno al constructo, interesa establecer un “conocimiento base”. Este acercamiento recurre a la plasticidad conceptual de la representación, favorecida por los tipos de aproximaciones, donde coexiste no una sola manera de entenderlas, sino diversos conceptos de autores y enfoques (Jodelet, 2000). En ese discernir, forman recursos orientados a aprehender las formas y contenidos utilizados por los sujetos para la construcción colectiva de la realidad (Jodelet, 2000); donde

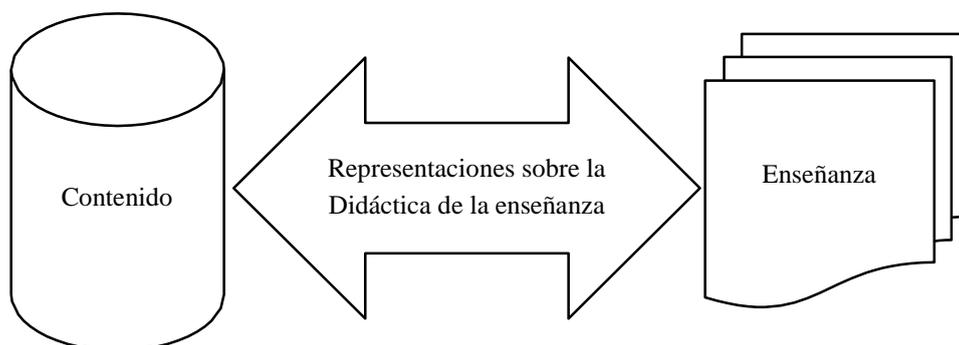
los sujetos-docentes, desde lo particular de sus pensamientos comprenden el enfoque de los otros en la interacción pedagógica, al “rescatar su voz y tratar de interpretar sus palabras y acciones en el contexto sociocultural donde se generan” (Mireles, 2011, p. 10). Visto así, tornan a la representación en una capacidad docente de transformación de “su conocimiento del contenido en formas que sean didácticamente poderosas y [...] adaptadas a la variedad que presentan sus alumnos en cuanto a habilidades y bagajes” (Shulman, 1987, p. 21).

En su vinculación con la práctica pedagógica, las representaciones sobre la didáctica –como resaltan Galagovsky y Adúriz-Bravo (2001)– incluyen a distintos dispositivos de enseñanza, como modos de trabajo docente, conformados a través de sus trayectorias vitales. Éstas, responden a una reconstrucción simbólica del objeto representado y devenido del mundo de objetos domesticados del contexto local representacional (Wagner, 1998). Para dichos autores, pensar en esos términos, soslaya la recurrencia a los modelos didácticos y afirma al sistema de clasificación de los recursos didácticos. Desde esa perspectiva, conjugarían en la enseñanza:

- i) el contenido, conocimiento o saber y
- ii) la didáctica.

Ambas entidades coexisten relacionadas y funcionalmente separadas, donde uno hace de “objeto representante y el otro objeto representado” (Sierra, González, López, 1998, p. 91). Se constituyen a partir de contenidos compartidos en el ámbito escolar, que los docentes transforman “en representaciones didácticas que utilizan en la enseñanza” (Bolívar, 2005, p. 2), como una especie de puente, que lleva el contenido a la enseñanza, retroalimentándose.

Figura 1. Transición de las representaciones sobre la didáctica



Fuente: Elaborado a partir de Bolívar (2005).

En el discernir de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza fluye un esquema de funcionamiento, de tipo sociocognitivo. Un proceso regulado por las estructuras de representación (imágenes, esquemas, modelos, simulaciones, etc.), donde la interacción dialéctica –entre sujeto y objeto– induce a la elaboración

representacional, determinando la actividad subjetiva, marcada por el entorno y las interacciones privilegiadas. Dicha integración –para Vargas (2010)– permite una “adecuada estructuración significativa de los contenidos, hechos y procedimientos” (p. 5), favoreciendo el “aprendizaje significativo individual (modelo cognitivo); que deberá complementarse con la experiencia individual y grupal contextualizada de los alumnos (modelo sociocultural), para que surja el interés y la motivación que posibilite la creación de actitudes, valores, capacidades y destrezas” (p. 5).

Las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza, interpretando a Lewin (1935), tendrían el carácter de “campo dinámico”, devenida del conjunto de hechos coexistentes y de fragmentos interdependientes. En la enseñanza, formarían actividades afines, de contenidos y situaciones específicas, donde los sujetos educativos configuran un todo interactivo vinculado “con los objetos y [que opera] sobre ellos sin necesidad de su presencia física” (García, 2005, p. 21).

La perspectiva sociocognitiva al integrar la racionalidad del contenido y la mediación pedagógica dota de una arquitectura de conocimiento a las representaciones sobre la didáctica; constituyendo un recurso de enseñanza para el aprendizaje significativo, donde el sujeto construye y “relaciona los conceptos de aprender y les da un sentido a partir de la estructura conceptual que ya posee” (Román, 1989, p. 134). El proceso requiere de un diseño simbólico (gráfico-conceptual) construido desde una lógica de implicación y relacional –según Román y Díez (1999)– a partir de razonamientos: i) inductivos, de los hechos a los conceptos y ii) deductivos, a la inversa. Dicha configuración -estructura y dinámica representacional-, desde la didáctica, involucra –a decir de Kaput (citado en Sierra, González y López, 1998)– al menos cinco entidades:

- i) objetos representados, dado por el conocimiento (escolar) a compartir,
- ii) objetos representantes, las formas representacionales (imágenes, modelos, esquemas, etc.) del conocimiento escolar,
- iii) aspectos del mundo representado, constituido por el entorno escolar,
- iv) aspectos del mundo representante, descrito como conocimiento escolar, y
- v) correspondencia entre ambos mundos, mediante la enseñanza-aprendizaje.

Mediante tales entidades, las representaciones se vinculan con formas de conocimiento ventajosas para los sujetos y sus tareas educativas (Grossman, Wilson y Shulman, 2005), al revelar la conversión del conocimiento profesional del profesorado en su utilización para la enseñanza. Un acto pedagógico donde elaboran o adaptan los contenidos escolares, en formas didácticamente concluyentes, para

justificar su preeminencia ante otras opciones.

El proceso de la construcción representacional sobre la didáctica de la enseñanza demanda una estructura conceptual, adecuada y susceptible de ser representada mediante imágenes, esquemas, gráficos, etc. Tiene, por ende, un carácter simbólico y, en consecuencia, genera movilidad cognitiva (aprendizajes), es decir, la dinamiza más allá de la interacción. Esencialmente, hacia a un aprendizaje flexible del contenido escolar, orientado a generar contribuciones a la adquisición del conocimiento, a ser gradualmente completado con las vivencias cotidianas.

#### **6.4.1. ESTRUCTURA DE LAS REPRESENTACIONES SOBRE LA DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

En la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, la intervención docente propicia interacciones que favorecen la construcción y/o trasmisión de conocimientos, específicamente, de un tipo de conocimiento: el escolar o de la escuela, o ciencia escolar o saber escolar. Un constructo apenas definible, pero manifiesto como referente fundamental, para “cuestionar el carácter absolutista y jerárquicamente superior que se ha concedido al conocimiento científico frente a otros referentes” (Martínez, Molina y Reyes, 2010, p. 9). Tal conocimiento compone un “constante intercambio con el docente como facilitador y promotor de los procesos de pensamiento, amén de transmisor objetivo de conocimientos” (Velasco, 2007, p. 3).

Desde la perspectiva del pensamiento y la práctica docente, el aprendizaje del conocimiento escolar promovido mediante el diálogo en el aula suscita demandas cognitivas en los estudiantes (Martínez, Molina y Reyes, 2014), como condición sine qua non para su adquisición. Consiguientemente, enseñar un contenido disciplinar no es un acto unidireccional, sino una interacción que se evidencia en el aprender (Villalta, Assael y Martinic, 2013), es decir, un proceso compartido donde se muestran conocimientos y experiencias vitales enseñables que permiten comprender el “por qué y cómo una ciencia requiere una enseñanza particular” (Yáñez, 2015, p. 3). Enseñar ciencias, requiere “conocer a fondo lo que se quiere enseñar. [...] Sólo después de estar en posesión de los contenidos podemos reflexionar sobre cómo transmitir este conocimiento y sobre cómo crear las condiciones que permitan su adquisición por parte del que aprende” (Estany e Izquierdo, 2001, p. 30).

En el acto didáctico de la enseñanza de las ciencias, los agentes de la educación (docentes y expertos) construyen una “una flora de representaciones acerca de cómo utilizar las representaciones de los sujetos de aprendizaje para situar las múltiples proposiciones y variantes” (Giordan, 1989, p 56). En ese circular, se

gestan tres significativas posibilidades: i) ignorar las ideas de los individuos, ii) evitarlas y iii) conocerlas. Comprende, asimismo, proporcionar información sobre lo público o lo que es útil para extraer inferencias pedagógicas. De esta última construcción, siguiendo a Giordan (1989), derivan los que:

- i) evocan a las representaciones como una fuente de motivación y
- ii) creen que puede utilizarse como un material de tratamiento didáctico.

Tales connotaciones conducen a reconocer la diversidad de representaciones sobre la didáctica que inducen a trabajar:

- a) CON ellas, haciéndolas emergentes, desarrollarlas, oponerlas o reorganizarlas;
- b) CONTRA ellas, eliminando, refutando o extirpando, contradiciendo, rodeando o confrontando, y
- c) A TRAVES de ellas, es decir, actuar interfiriendo en ellas, utilizándolas.

Desde esa perspectiva, la estructura representacional sobre la didáctica de la enseñanza consiente formas de conocimiento relativos al objeto de representación, con los que opera en contextos distintos; sea a través de ellas o contradiciéndolas, a fin de hacer extensible la ciencia escolar. Su uso involucra una selección de conceptos estructurantes de las materias científicas (Sanmartí e Izquierdo, 1997), amoldados a la situación particular educativa (edad, disponibilidad de recursos, condicionantes, etc.). De otro lado, siguiendo a Giordan (1989), tales representaciones hacen emergente el conocimiento, a fin de explicitar o refutarlo. Esto es, generan inferencias basadas en el lenguaje de la ciencia y las representaciones construidas. El proceso es progresivo y conduce a aprendizajes significativos que se afirman, conforme explicitan o extinguen, caso contrario, no soportan un uso válido, según Gutiérrez (2002), en consonancia con un modelo del sentido común o pensamiento casual espontáneo con cierta coherencia.

La adquisición del conocimiento científico escolar tiende hacia un grado admisible de alfabetización ciudadana, mediante “marcos” de significatividad cotidiana. En esa línea, las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias conforman estructuras cognitivas que remiten a contextos explicativos, de respuestas oportunas y coherentes. También intervienen, de acuerdo a Martí y Pozo (2000) y Jiménez y Perales (2002), en las formas interpretativas, dada su naturaleza dual: de objeto y modelo representacional, e influenciado por otros sistemas de representación externos. Su carácter maleable, de sistema organizado, actúa como objeto autónomo del creador y útil para el logro de ciertos objetivos.

En la enseñanza de las ciencias, la interacción es fundamental para la

construcción del conocimiento. El proceso demanda que discentes y docentes compartan significaciones sobre el conocimiento científico y su aprehensión. En esa medida, como sintetizan Porlán, Rivero y Del Pozo (1997), se adquieren “herramientas” para interpretar y discurrir por la realidad y superar “barreras” que limitan la adopción de perspectivas y los cursos de acción. Tales representaciones evolucionan mediante procesos dirigidos intencionalmente, como la enseñanza, a través de intervenciones basadas en la interacción y confrontación de ideas. Asimismo, propician procesos de reestructuración y construcción de significados en el ámbito escolar, o llevan a la toma de decisiones reflexivas en torno a qué y por qué cambiar las actuales representaciones (concepciones) (García y García, 1989).

Durante el proceso formativo, las representaciones internas actúan como puente transicional entre la mente y el mundo adyacente, operando como dispositivos para comprender la generación de representaciones. De ese modo, forjan “un modelo subyacente dentro de otras formas especiales de modelos -una visión bidimensional o imagen. [...] que juegan una parte en el pensamiento” (Laird, 1983 en Rodríguez, 2010, p. 244). En ese discurrir, acercan el conocimiento científico, de manera pauteada y selectiva, a formas representacionales (imágenes, modelos, esquemas, etc.) que hacen posible asimilar todo el conocimiento de un modo directo.

En el diálogo didáctico, las representaciones actúan como entes análogos que reproducen estructural y dinámicamente el conocimiento escolar y, no “meras experiencias subjetivas, cuyo sustrato corresponde a un código abstracto e inaccesible a la conciencia” (Otero, 1999). Constituyen así, una especie de código simbólico que favorece la enseñanza, e interpela el proceso de aprender, haciéndola accesible, mediante “procesos de transformación y de conversión que se requieren para el paso de una representación a otra” (Tamayo, 2006, p. 47).

Recuperando lo reseñado por Otero (1999), las representaciones, al igual que las imágenes, favorecieron a Galileo y a Einstein, a realizar “experimentos mentales” que sirvieron de base conceptual para sus teorías físicas; aunque no siempre con la misma consideración. En el siglo XIX, Galton las desechó, como una mera invención poética; sin embargo, hoy su inmanencia es plena, por su dinamismo y flexibilidad constituyen insumos idóneos para la adquisición del conocimiento.

#### **6.4.2. DINÁMICA DE LAS REPRESENTACIONES SOBRE LA DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

La concepción constructivista recupera la trascendencia de los “fundamentos y creencias que los sujetos –profesores y alumnos– tienen sobre el conocimiento y que enmarcan tanto los aspectos conceptuales como los actitudinales” (Alvarado y Flores-Camacho, 2010, p. 13). Un aspecto importante en la configuración y explicitación de la naturaleza sociocognitiva de las representaciones, al constituir constructos que aproximan el conocimiento científico, sea encuadrando, dificultando o favoreciendo su transmisión o construcción. Tal relevancia, conlleva a buscar las condiciones y dinámicas representacionales, es decir, los juicios o perspectivas de cómo opera y apoya a la didáctica. Siguiendo a Carrascosa (1987), Flores y otros (2006), Gil (1983), Alvarado y Flores (2001), Turpo (2011), entre otros, el desempeño docente en la enseñanza de las ciencias estaría influenciado por sus concepciones (pedagógicas, científicas, metodológicas, evaluativas, etc.) y, sus consiguientes efectos<sup>1</sup> sobre la estructura representacional del acto didáctico.

Si bien el debate, según Lederman (2007), parece inclinarse por la influencia de las concepciones docentes (representaciones sobre la didáctica), en la forma de enseñar “de manera mucho más sutil y que tiene que ver con su intencionalidad educativa, con las expectativas que tiene de lo que implica que los estudiantes aprendan y, sobre todo, con la visión sobre la enseñanza de la ciencia” (Alvarado y Flores-Camacho, 2010, p. 14), son contradichos por “incongruencia[s] entre el discurso de los maestros y su práctica docente [por una] distinta representación mental de lo que dicen los maestros en torno a cómo enseñan y sus prácticas educativas en el aula” (Fernández, Tuset, Pérez y Leyva, 2009, p. 296).

Tomando postura en el debate, es más probable una influencia en la didáctica, aunque sutil, de la construcción representacional, como forma distintiva del conocimiento científico. En ese devenir, el profesorado “debe conocer con profundidad su disciplina, tener un manejo didáctico de la misma; saber detectar, analizar e interpretar las concepciones de los alumnos para orientar su aprendizaje y tener criterios para la selección y secuenciación del contenido de enseñanza” (Daza- Pérez y Moreno-Cárdenas, 2010, p. 549). Tales dominios constituyen insumos de la práctica docente, al posibilitar la implementación de estrategias que superen las dificultades en la comprensión de las ciencias (Galagovsky, 2007). Se soslaya así, la apatía y desinterés por su aprendizaje (Carvalho, 2007), al

---

<sup>1</sup> Si bien no es objetivo del estudio, queda latente su influencia, y que invita a indagar sobre sus efectos.

considerar representaciones didácticas acordes a su contexto e interés.

En el trabajo docente, la recurrencia a las representaciones responde a la preeminencia sociocognitiva, vista desde cómo existe y funciona algo. Comprende a la simbolización de un prototipo expuesto al dominio público, mediante alguna forma expresiva (modelo, esquema, discurso, escritura etc.) de la enseñanza. De ese modo, se tornan en “modelos consensuados a partir de su discusión y aceptación por parte de un grupo social” (Felipe, Gallareta y Merino, 2005, p. 3) y, se asumen como representación del conocimiento escolar. En la enseñanza, se revelan al menos –según Izquierdo (citado en Quintanilla, 2006)– “cuatro dimensiones principales:

- i) *objetivo primordial* (¿Por qué queremos conocer, describir e interpretar el mundo?);
- ii) *metodología* (¿Cómo se relacionan los diferentes experimentos y las teorías entre sí?);
- iii) *racionalidad* (¿Cómo y por qué cambian las teorías a lo largo de la historia humana?) y, la
- iv) *naturaleza de las representaciones científicas* (¿Nos dicen algo las ciencias sobre el mundo real?)” (p. 3562).

Desde una concepción integradora, la dinámica representacional de la didáctica consolida tales dimensiones en la enseñanza. El constructo didáctico constituido contiene simbolismo y flexibilidad para aproximar el conocimiento científico al mundo escolar. Un proceso que demanda “proposiciones (cadenas de símbolos que corresponden al lenguaje natural), modelos mentales (análogos estructurales del mundo) e imágenes (modelos vistos desde un determinado punto de vista)” (Moreira, citado en Felipe, Gallareta y Merino, 2005, p. 7); que hacen susceptible una revisión recursiva que reafirme o refute el conocimiento compartido.

En el ejercicio pedagógico fundado en las representaciones sobre la didáctica se propugna que el conocimiento científico (escolar) sea aprehendido como un recurso vital para la comprensión y manejo apropiado. De ese modo, orientan su acción hacia condiciones, de una ciudadanía responsable e informada (Quintanilla, Romero, Etchegaray y Salduondo, 2006), donde las intenciones sociocognitivas sobre enseñar y aprender plantean “una posición epistemológica frente al conocimiento que se elabora en el aula y que se transmite de manera ‘hablada o escrita’ como parte de la actividad científica escolar” (Quintanilla, 2006, p. 177). En ese orden, sus intervenciones resultan sistemáticas y fundadas didácticamente.

## 6.5. ALGUNAS CONFIGURACIONES REPRESENTACIONALES SOBRE LA DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Las imágenes son substratos importantísimos en la configuración de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias, junto a ellas, subsisten formatos fundados en sistemas lingüísticos, numéricos, simbólicos, gráficos, estructurales, etc., que muestran una alta dosis de imaginación. Actúan, de algún modo, interconectados, aunque posean estructuras y funciones disímiles y atienden un único proceso: soporte de la construcción del conocimiento escolar. En palabras de Kosslyn (1996), forman una "sentencia mental" compuesta de predicados conformados por una relación entre un predicado y una o más entidades llamadas argumentos (representación proposicional). De ese modo, dan cuenta de los razonamientos seguidos en la producción científica, es decir, de la internalización de los conocimientos inferidos de los modelos representados en su plano interno.

Las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza coexisten como "herramientas" de adquisición de procesos y destrezas, aunque no siempre cumplan con el propósito de potenciar el aprendizaje, en tanto, "adolece[n] de ciertos detalles o aspectos" (Díaz, Gimeno y Nappa, 2011, p. 114), no adquiridos íntegramente, y constituidos de distintas maneras. Según Cox (1999), el sujeto al construirlas en interacción con los objetos, conjuga características y atributos utilizados como sustitutos de la comunicación y el conocimiento. Por consiguiente, su uso facilita el juicio perceptivo, reduce obstáculos en la búsqueda informativa y la sobrecarga de la memoria de trabajo. En esa intención, ocurren dos tipos de representación:

- i) *privadas*, disminuidas semánticamente, dispersas y en parte externalizadas, y
- ii) *públicas*, construidas y compartidas, mediante cambios e inmersiones sociales.

En esa línea, Zhang y Norman (1994), identifican representaciones individuales internas y externas, enriquecidas semánticamente, de modo que, las representaciones públicas o externas resultan significativamente logradas, mejor constituidas y más convencionales de representar. Dentro de tal funcionalidad, subyacen las representaciones clasificadas por Duval (1999), como:

- i) *conscientes*, al alcance de la percepción, y
- ii) *no conscientes*, indisponibles para la percepción del sujeto.

Complementan a estas últimas, las representaciones:

- a) *internas*, inobservadas públicamente, reservadas y de carácter privado, y
- b) *externas*, observables y de exposición pública.

Duval (1999) sustenta que a) y b) se generan semánticamente, mediante

signos interpretables por quienes conocen el sistema, permitiendo distinguir tres combinaciones representacionales.

Tabla 2. Tipos de representaciones (semánticas)

	Interna	Externa
Consciente	Mental: tiene una función de objetivación	Semiótica: presenta las siguientes funciones: objetivación, tratamiento intencional expresión,
No consciente	Computacional: su función es el tratamiento automático o casi <u>automático</u> ?	

Fuente: Duval en García, 2005, p. 22.

La tabla muestra las percepciones externalizadas del objeto mediante la observación de un agregado de estímulos (puntos, grafías, sonidos, rasgos, etc.), que asignan la valoración de significantes, al revelarse como figuras, gráficos, bocetos, etc. Según Duval (1999), dejan ver representaciones:

- i) analógicas, exteriorizan elementos que guardan proximidad entre los componentes del modelo, como el de las imágenes, y
- ii) no analógicos, sin relación con el modelo representado originalmente, por ejemplo, una lengua natural.

Para Duval (1999), la falta de relación biunívoca entre las representaciones internas (mentales) con las externas (semióticas), no dependen de las mentales, por el contrario, la relación es inversa. Por consiguiente, las representaciones mentales son fruto de la adquisición e interiorización de las representaciones semióticas, particularmente, del lenguaje. Difieren también, de las semióticas, que son generadas para enunciarla. Finalmente, su expresión posibilita la comunicación de contenidos diversos, en relación con la representación mental de un solo contenido.

Kress y Leeuwen (2006) definen a las representaciones comunicativos-visuales (dibujos o esquemas) como recursos de la semiótica social. Entienden la existencia de un vínculo semiótico-realidad que asigna un tipo de valor de verdad (o falsedad) a un objeto (textual) significativo. De esa manera, su significación modal es variable, alta o baja, en la construcción social del conocimiento. Sustentan que en la representación (visual), coexisten modalidades con categorías y, sobre ella, reposan los prejuicios y juicios modales. Una interpretación no arbitraria, sino ajustada a la normativa de un modelo semiótico adscrito socialmente, que genera valores y modos de representación en el receptor y el productor. De otro lado, la pertenencia social signa a los patrones de representación, como productores y relacionantes, sea alejando o aproximándolo, a fin de legitimar y hacer creíble o no, y en función a los referentes. Los autores, clasifican las representaciones comunicativos-visuales en:

- i) narrativas, representan una acción, cambios, procesos, movimiento relativo de dos cuerpos. Expresan una direccionalidad, mediante diagramas (recuadros unidos por flechas), de formas que involucren una secuencia.
- ii) conceptuales, enuncian una relación permanente entre los participantes, a través de una expresión (forma) más simple, que involucra uno o dos objetos (conceptos) vinculados por un proceso verbal. Se subclasifican en:
  - a) *Analíticos*: poseen una estructura de mapas, no expresan la acción de un participante en otro. Ejemplos. Serie cronológica, diagramas de órganos.
  - b) *De clasificación*: se catalogan de acuerdo con la disposición geométrica de las imágenes (tipo y tamaño), de una relación jerárquica entre los participantes. Se conforman de diagramas de flujo y redes sistémicas.
  - c) *Simbólicos*: formados por representaciones de lo observado a través de algún ícono. Por ejemplo, los enlaces químicos o ecuaciones químicas.

Desde el campo de la didáctica de las ciencias, Galagovsky y Adúriz-Bravo (2005) postulan una tipología de las representaciones didácticas, que atiende al intercambio de “significaciones más precisas y más cercanas a las de la ciencia erudita” (Galagovsky y Adúriz-Bravo, 2001, 239). La clasificación recupera la tendencia natural de asignar significación a los contenidos nuevos, por asociatividad con otros contenidos significativos previos (Galagovsky y Adúriz-Bravo, 2001). En esa intención, el proceso demanda estrategias controladas y definidas, como:

- Representaciones científicas: imágenes visuales derivados –casualmente de procesos computacionales– de alguna intervención instrumental. Remite a la imagen de microscopía, de electrocardiograma, la foto satelital, entre otras.
- Representaciones concretas: imágenes sensoriales que no proceden de registros de signos revelados por algún instrumental científico. Por ejemplo, modelos moleculares, un dibujo del corazón, etc.
- Analogías: devienen de comparaciones explícitas entre elementos de dominio base y otro destino<sup>2</sup>. Ciertos tipos del dominio y la estrategia didáctica empleada hacen posible distinguir los tipos analógicos en la enseñanza:
  - a) *Metáforas*: supone la “utilización de un dominio base poético. Por ejemplo, la conocida frase de A. Einstein ‘Dios no juega a los dados con el Universo’ para hacer referencia a la idea de encontrar leyes abarcativas-explicativas de los fenómenos naturales” (Galagovsky y Adúriz-Bravo, 2005, p. 3).

---

<sup>2</sup> No existe prueba concluyente sobre la efectividad de la analogía en el aprendizaje, al obviar “cuál es el dominio base y cuál el dominio destino [...] para un lego” (Galagovsky y Adúriz-Bravo, 2001, p. 3).

- b) *Pares de Representaciones Concretas Analogables*: basada en “la similitud entre pares de imágenes, o gráficos, o esquemas” (Galagovsky y Adúriz-Bravo, 2005, p. 3). Los autores proponen como análogo al “ojo humano con una cámara fotográfica sencilla; [al igual que] un circuito eléctrico con un circuito de corriente de agua [...]; una célula como una fábrica; etc.” (p. 3).
- c) *Análogos Concretos*<sup>3</sup>: deviene de la comparación explícita, de un elemento usual “como dominio base de la analogía. Un ejemplo es la conocida analogía verbal del ‘budín con pasas’ como análogo del átomo propuesto por [Thomson]; o la [comparación] visual entre una molécula de ADN y una escalera” (Galagovsky y Adúriz-Bravo, 2005, p. 4).
- d) *Modelo Didáctico Analógico (MDA)*: establece una “estrategia original de enseñanza que implica la construcción activa, por parte de los estudiantes, de los elementos del dominio base de la analogía” (Galagovsky y Adúriz-Bravo, 2005, p. 4).

La construcción del MDA, como representación didáctica, responde a un conocimiento profundo sobre lo “que se quiere enseñar, abstraer sus conceptos nucleares y las relaciones funcionales entre dichos conceptos y traducir todo a una situación, lo más inteligible posible” (Galagovsky y Adúriz-Bravo, 2001, p. 237), derivado de la cotidianidad, la ficción o del sentido común.

El recorrido en torno a la tipología representacional reconoce que cada quien posee modos distintos de enseñar y aprender, a cuyo uso recurren cuando quieren “favorecer la visualización de conceptos abstractos” (Galagovsky y Adúriz-Bravo, 2001, p. 239), que emergen en determinadas circunstancias, como respuesta a las necesidades de enseñanza, y de conectar con la realidad donde intervienen.

## **7. REPRESENTACIONES SOBRE LA DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: UNA DEFINICIÓN EN CONSTRUCCIÓN**

Toda representación en el ámbito de la didáctica de la enseñanza encarna una transcripción socio-cognitiva sobre lo que los docentes “entienden” y “operativizan” en su ejercicio pedagógico. Consiguientemente, simbolizan un recurso epistemológico (de pensamiento) y un punto de anclaje (de acción) de los docentes para comprender la didáctica de la transmisión y compartición de los conocimientos científicos. Propiamente, expresan un sentido interpretativo, de entendimiento y transferencia sobre que configura y hace viable la enseñanza de las ciencias.

---

<sup>3</sup> “...un análogo concreto tiene evidente intención de elegir elementos cotidianos y conocidos □ aún para el lego en ciencias naturales □ como dominio base” (Galagovsky y Adúriz-Bravo, 2001, p. 4).

Las representaciones, desde la perspectiva asumida –socio-cognitiva- se configuran desde la integración establecida por una estructura representacional, es decir, como disposición de los elementos que la componen, instituidos y ponderados con fines específicos y, que luego, se manifiestan a través de la dinámica representacional, de una externalización que le asigna sentido. Visto así, su viabilidad se define a partir de:

## **7.1. ESTRUCTURA REPRESENTACIONAL SOBRE LA DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

La estructura presupone un orden configurado, a partir de la organización y jerarquización de las formas didácticas que expresan los docentes, a fin de situar las múltiples proposiciones y variantes acerca del ejercicio de la enseñanza de las ciencias en el ámbito escolar. La configuración representacional se resignifica desde la estructura que la compone, y se articula con la dinámica que la expresa. Dicha estructuración se manifiesta, desde:

### **7.1.1. INFORMACIÓN REPRESENTACIONAL**

Se define a partir del nivel de conocimiento docente sobre la enseñanza de la ciencia escolar, y está determinado por la ubicación social, pertenencia grupal y actitud; así como por la procedencia informativa, adquirida socialmente o por contacto directo.

### **7.1.2. CAMPO DE REPRESENTACIÓN**

Responde a una estructura dispuesta desde la organización y jerarquización de los elementos que componen los contenidos de la enseñanza de las ciencias; el mismo que articula e insume a los elementos que la integran.

## **7.2. DINÁMICA REPRESENTACIONAL SOBRE LA DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

La dinámica representacional expresa la disposición que hace posible reconocer su manejo didáctico, así como detectar, analizar e interpretar su práctica docente y la secuenciación del contenido en la enseñanza de las ciencias. En ese sentido, para manifestarse como una representación, requieren de una disposición asignada por:

### **7.2.1. ACTITUD REPRESENTACIONAL**

El componente actitudinal está formado, fundamentalmente, de elementos afectivos que permiten expresar reacciones emocionales frente a la enseñanza de la ciencia, a fin de juzgar y calificar opiniones, al explicitar los prejuicios, opiniones y creencias.

### III. MÉTODO

“A la tentación que siempre surge de transformar los preceptos del método en recetas de cocina científica o en objetos de laboratorio, sólo puede oponérsele un ejercicio constante de la vigilancia epistemológica que, subordinando el uso de técnicas y conceptos a un examen sobre las condiciones y los límites de su validez, proscriba la comodidad de una aplicación automática de procedimientos probadas y señale que toda operación, no importa cuán rutinaria y repetida sea, debe repensarse a sí misma y en función del caso particular”.

(Bourdieu, Chamboredon y Passeron, 1973, p. 16)

#### 8. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La investigación responde a un estudio de tipo descriptivo, orientado a detallar “las propiedades, las características y los perfiles importantes [del] fenómeno [...] sometido a un análisis” (Hernández, Fernández y Baptista, 2003, p. 117). Es decir, de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias, esto es, de la estructura y dinámica representacional que declara el profesorado de Educación Básica que ejerce la enseñanza del área curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente. En ese sentido, la variedad representacional responde a “situaciones y acontecimientos” (Babbie, 2000, p. 74) que favorecen su construcción, y al permitir su caracterización y especificación de sus propiedades, como también, de los aspectos, dimensiones o componentes manifiestos por los docentes.

En torno al nivel investigativo, corresponde a un estudio básico, dirigido a incrementar el conocimiento de la naturaleza representacional, a partir de un marco referencial que hace posible la exploración teórica sobre la didáctica del profesorado. El proceso investigativo se orienta a incrementar las posibilidades de su comprensión pedagógica, a partir de los resultados y develamientos (Cívicos y Hernández, 2007) progresivos, esto es, de aproximaciones a la estructura y dinámica representacional que la compone, y a través de los cuales, se hace cognoscible y comprensible.

#### 9. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

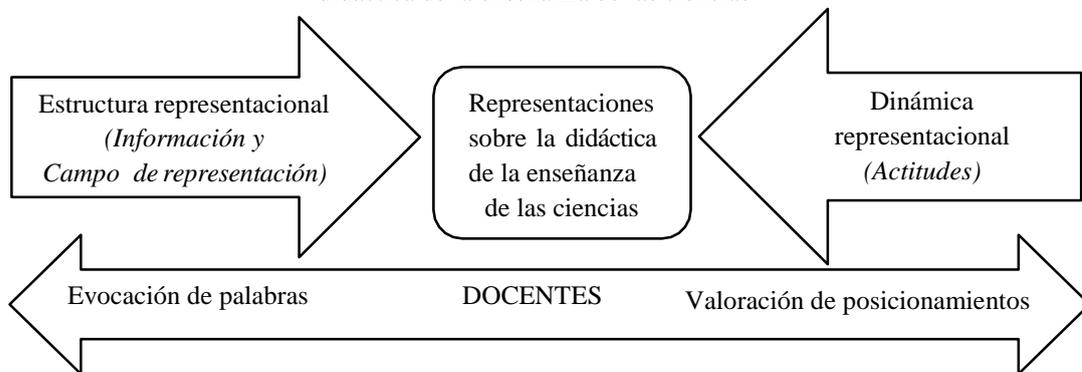
La investigación respondió a un ajuste metodológico que permitió obtener un conocimiento extendido y profundo de las representaciones sobre la didáctica en la enseñanza de las ciencias; así como a una comprensión más “íntegra” del proceso, al hacer posible, la descripción, interpretación y explicación del fenómeno en su naturaleza heterogénea y multidimensional (Díaz, 2014).

El diseño priorizó el énfasis interpretativo, desde un análisis cuantitativo de la información, como posibilidad representativa de los hallazgos (Briones, 1996). El recojo de los datos se dio simultáneamente en un mismo período. Un proceso, esencialmente dirigido a: i) identificar las interacciones que configuran la estructura representacional subyacente, y ii) describir los flujos de significados de la dinámica

representacional; a fin de facilitar la exploración de las dimensiones constituyentes (Blanco y Rodríguez, 2007), de hechos ocurridos (ex post facto); que para Cea (2001), responden al “descubrimiento del significado, los motivos y las intenciones de su acción” (p. 46), de quienes ejercen la enseñanza de las ciencias.

La estrategia discurrió por una continuidad exploratoria, de integración de datos en la interpretación, y orientado a explicar y dilucidar las relaciones (Creswell, 2014) gestadas en la construcción de las representaciones estudiadas. En esencia, el análisis desveló la diversidad de representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias. Una posibilidad que Mertens (2007) percibe desde las “diversas construcciones sociales sobre el significado de los hechos y el conocimiento” (p. 8).

Figura 2. Secuencia metodológica para el recojo de información de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias



## 10. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DE INVESTIGACIÓN

El proceso metodológico busca descomponer deductivamente el constructo en estudio. En tal intención, se parte desde lo general a lo específico un proceso que involucra su división en unidades menores, en dimensiones, indicadores e ítems, dada la complejidad asociada (Carrasco, 2009). En esa intención, la variable operacionalizada hizo posible la transición desde el concepto abstracto hacia uno empírico y, por ende, medible, a través de la aplicación de instrumentos específicos. El planteamiento sistemático asumido posibilitó asignar seguridad a la investigación, disminuyendo los errores, evitando desviarse del propósito, de situaciones con frecuencia presentadas, pero resueltas convenientemente. En ese sentido, la operacionalización de las representaciones didácticas de la enseñanza de las ciencias adquirió sentido y validez, es decir, se aseguró un grado de comprobación empírica que representa la medición conceptual planteada y, adquirió precisión, con la definición de los términos que comunican los resultados.

Tabla 3. Operacionalización de la variable de investigación

Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems
<p><b>Representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias (CTA) del profesorado de Educación Básica:</b>                      Simbolizan un recurso epistemológico (de pensamiento) y un punto de anclaje (de acción) de los docentes para comprender la didáctica de la transmisión y compartición de los conocimientos científicos. Propiamente, las representaciones expresan un sentido interpretativo, de entendimiento y transferencia sobre lo que configura y hace viable la enseñanza de las ciencias.</p>	<p><b>Estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias:</b>                      Configuración organizada y jerarquizada acerca de las formas didácticas que expresan los docentes para situar las múltiples proposiciones y variantes acerca del ejercicio de la enseñanza de las ciencias en el ámbito escolar.</p>	<p><b>Información representacional:</b> Nivel de conocimiento docente sobre la enseñanza de la ciencia escolar, determinado por la ubicación social, pertenencia grupal y actitud del docente; así como por la procedencia informativa, adquirida socialmente o por contacto directo.</p> <p><b>Campo de representación:</b> Refiere a la estructura, organización y jerarquización de los elementos que componen el contenido de la enseñanza de las ciencias; articulado e integrando a los elementos que la integran.</p>	<p>2. Palabras asociadas (inductoras) a:                      2.1.Didáctica                      2.2.Ciencia                      2.3.Didáctica de las ciencias</p>
	<p><b>Dinámica representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias:</b>                      Disposición que hace posible reconocer su manejo didáctico, así como detectar, analizar e interpretar su práctica docente y la secuenciación del contenido en la enseñanza de las ciencias.</p>	<p><b>Actitud representacional:</b> Compuesta fundamentalmente de elementos afectivos que expresan reacción emocional frente a la enseñanza de la ciencia, y por el cual, juzgan y califican las opiniones, haciendo explícito sus prejuicios, opiniones y creencias.</p>	<p>3.1, 3.2 y 3.3: Propósitos de la enseñanza en ciencias                      3.4, 3.5 y 3.6: Condiciones para la enseñanza de las ciencias                      3.7 y 3.8: Modelización en la enseñanza de las ciencias                      3.9 y 3.10: Perspectivas en la enseñanza en ciencias                      3.11, 3.12 y 3.13: Actitudes hacia la didáctica de enseñanza de las ciencias</p>

## 11. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población del estudio comprendió a los docentes participantes de un programa de postgrado en educación de una universidad privada de Lima Metropolitana. Este profesorado procede de instituciones educativas públicas de las regiones del país, y se encuentran en servicio activo y con nombramiento en plaza docente, en alguno de los niveles educativos (Primaria y Secundaria). Su participación respondió a una selección basada en sus méritos académicos y profesionales, por lo que fueron becados por un organismo estatal<sup>4</sup> para la realización de los estudios de maestría.

En el estudio participaron 66 docentes (87%) de 77 matriculados en el programa formativo. La aplicación de la encuesta fue un día de clases, con no más de 30 minutos, algunos faltaron, otros no lo devolvieron. La muestra comprendió.

Tabla 4. Sujetos del estudio

	Primaria		Secundaria		Total	
	n	%	n	%	f	%
Masculino	7	50	19	44	26	39
Femenino	7	50	33	56	40	61
Total	14	100	53	100	66	100

La tabla presenta la distribución de los docentes que participaron. En primaria, por sexo, se distribuyen de manera semejante, en tanto que, en secundaria, prevalecen las docentes mujeres, en relación distinta a la distribución porcentual de la población docente que labora en secundaria.

## 12. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE MANEJO DE INFORMACIÓN

La investigación recurrió, en razón al diseño planteado, a la *técnica de la encuesta*, estructurándose un *instrumento* (cuestionario) compuesto de 25 ítems distribuidos en diferentes apartados (tabla 5). El proceso permitió obtener información primaria de los sujetos de estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2003), revelando a partir de la magnitud de las respuestas (Martínez, 2002).

El Cuestionario (Anexo 3) de representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias del profesorado de educación básica (C/RDEC-2016), operó como un “procedimiento estandarizado para recolectar información [...] acerca de aspectos estructurales; ya sean ciertas características sociodemográficas u opiniones acerca de un tema específico” (Sautu, Boniolio, Dalle y Elbert, 2005, p. 48).

<sup>4</sup> El Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo (PRONABEC) ofertó la Beca Presidente de la República “Maestría en Ciencias de la Educación” a los docentes nombrados del sector público. La beca permitió una dedicación exclusiva de 18 meses, del 2014-2015, el pago de la matrícula, que incluía un curso de idiomas, un seguro médico con cobertura de salud, accidentes y de vida; tutoría académica, asesoría de tesis y pago de gastos administrativos para la titulación. Adicionalmente, contaron con Licencia con goce de remuneraciones y un estipendio mensual para sus gastos personales.

Comprendió tres apartados: i) Datos informativos (DI), con preguntas de selección múltiple, sobre aspectos personales laborales y formativos, ii) Estructura representacional sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias (E-RDEC), conformada por palabras asociadas o términos inductores evocados y jerarquizados (Didáctica, Ciencia y Didáctica de la enseñanza de las ciencias) y, iii) Dinámica representacional sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias (D-RDEC), con valoraciones de ítems basados en la Escala de Likert. En la elaboración del cuestionario se consideró los aportes de León y Montero (2003) y Martínez (2002):

- i) Presentación: formato atractivo y fácil de entender, con preguntas numeradas y agradecimiento a los encuestados.
- ii) Longitud del formato: breve y preciso, sin excesos en el número de preguntas ni redundancia y, agrupadas convenientemente.
- iii) Orden de las preguntas: dispuestas, de fáciles a difíciles y, de lo general a lo específico.
- iv) Formato de preguntas y respuestas: una misma forma de construcción en todo el cuestionario.
- v) Tipo de aplicación: autoadministrado y completado en aproximadamente 30 minutos y en una sola sesión.
- vi) Precodificada: se catalogó previamente las alternativas de respuesta, a fin de agilizar el procesamiento de los datos.

Tabla 5. Organización del cuestionario (C/RDEC-2016)

Dimensiones	Ítem
Datos informativos (DI)	
Personales: Sexo y edad	1.1, 1.2
Laborales: Ubicación de I.E., Nivel y Experiencia docente	1.3, 1.4, 1.5
Formativos: Centro de Formación, Especialidad y Estudios de Postgrado	1.6, 1.7, 1.8, 1.8.1
Subtotal	9
Estructura Representacional de Didáctica de la Enseñanza de las Ciencias (E-RDEC)	
Palabras y/o frases asociadas al término Didáctica	2.1
Palabras y/o frases asociadas al término Ciencia	2.2
Palabras y/o frases asociadas al término Didáctica de la Enseñanza de las Ciencias	2.3
Subtotal	3
Dinámica Representacional de la Didáctica de la Enseñanza de las Ciencias (D-RDEC)	
Propósitos de la enseñanza en ciencias	3.1, 3.2, 3.3
Condiciones para la enseñanza de las ciencias	3.4, 3.5, 3.6
Modelización en la enseñanza de las ciencias	3.7, 3.8
Perspectivas en la enseñanza de las ciencias	3.9, 3.10
Actitudes hacia la didáctica de la enseñanza de las ciencias	3.11, 3.12, 3.13
Subtotal	13
Total	25

### 13. VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

El proceso de validación permite que el instrumento elaborado (C/RDEC-2016), en razón a las recomendaciones de los expertos consultados, revele el grado de confianza sobre la veracidad o falsedad de la investigación (Ato y Rabadán, 1991). También permite “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, [...] reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (Escobar y Cuervo, 2008, p. 29).

En ese sentido, la validación seguida posibilitó determinar la representatividad de los ítems del instrumento, en relación al universo de contenidos del cuestionario (C/RDEC-2016) a representar (Corral, 2009). La validez de contenido constituyó el criterio de determinación de la representatividad de los ítems del instrumento (Ruiz, 2002). Se optó por una validación de Juicio de Expertos. La acción comprendió la estimación subjetiva de los evaluadores, es decir, de la objetividad desde sus sesgos valorativos. Se valoró el nivel de concordancia de los jueces, mediante el coeficiente de validez  $V^5$  (Aiken, 1985), que permitió estimar cuantitativamente los acuerdos que redujeran la fuente de error interpretativa. De ese modo, los ítems y su vinculación a la variable y dimensiones del estudio resultaron más asertivos.

Para el proceso de validación por juicio de expertos se recurrió a cinco docentes de educación básica en actividad (tres de ellos, adicionalmente laboran en educación superior universitaria). Los evaluadores, contaban con una o más formaciones de postgrado en educación (maestría y diplomados en didáctica y/o enseñanza de las ciencias), y una amplia experiencia en la enseñanza de la investigación educativa (entre 8 y 15 años de docencia). Éstos, hicieron estimaciones razonablemente convincentes, a partir de un protocolo de evaluación suministrado (anexo 1), para que valoren los 16 ítems correspondientes a la estructura y dinámica de las representaciones didácticas (E-RDEC y D-RDEC).

La validación considero los criterios de: pertinencia, relevancia y claridad. La base evaluativa constó de tres estimaciones (Adecuado = 2; Regular = 1; Inadecuado = 0). La validación por ítem permitió confirmar la validez de contenido, como se desprende de los resultados obtenidos (Tabla 6). En ese sentido, no fue necesario desestimar o reajustar ningún ítem, dado la alta significatividad presentada.

---

<sup>5</sup>  $V = Ss_i / n(c-1)$ .  $Ss_i$  = Sumatoria de  $s_i$ ;  $s_i$  = Valor asignado por el juez  $i$ ;  $n$  = Número de jueces y  $c$  = Número de valores de la escala de valoración (tres: 2, 1 y 0). El coeficiente ( $V$ ) asume valores entre 0 y 1. Una medida elevada del valor computado, cercano a 1, indica una mayor validez de contenido.

Tabla 6. Validación de contenido por juicio de expertos del Cuestionario (C/RDEC-2016)

Ítems	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	Suma	V de Aiken
2.1	2	2	2	2	2	10	1
2.2	2	2	2	2	2	10	1
2.3	2	1	2	2	2	10	1
3.1	2	2	2	2	2	10	1
3.2	2	2	2	2	2	10	1
3.3	2	2	2	2	1	9	0.9
3.4	2	2	1	2	2	10	1
3.5	2	2	2	2	2	10	1
3.6	2	2	2	2	2	10	1
3.7	2	2	2	2	2	10	1
3.8	2	2	2	1	2	9	0.9
3.9	2	2	2	2	2	10	1
3.1	2	2	2	2	2	10	1
3.11	2	2	2	2	2	10	1
3.12	1	2	2	2	2	9	0.9
3.13	2	2	2	2	2	10	1
Total (promedio $V_p$ )							0.98125

Los resultados de validación de los ítems del cuestionario ( $V_p = 0,98125$ , promedio muy próximo a 1) sirvió para estimar que el instrumento (C/RDEC-2016), tiene valores significativos. Es decir, las mediciones empíricas permitieron legitimar la interpretación, así como la conceptualización del constructo. Considerando los apartados validados del cuestionario, los ítems (2.1 a 2.3) pertenecientes a la E-RDEC (apartado II) no indujeron a reconsideraciones, en razón a la homogeneidad de respuestas de los jueces. En lo que respecta a los ítems (3.1 a 3.13, de la D-RDEC (apartado III), se realizó el análisis de confiabilidad.

Tabla 7. Análisis de la consistencia interna de los ítems de la dinámica representacional (D-RDEC) del cuestionario (C/RDEC-2016)

Variable/ dimensiones	Alfa de Cronbach	Nº de ítems
Dinámica de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias (D-RDEC)	0,953	13
Dimensión 1: Propósitos de la enseñanza de las ciencias (3.1, 3.2, 3.3)	0,772	3
Dimensión 2: Condiciones para la enseñanza de las ciencias (3.4, 3.5, 3.6)	0,871	3
Dimensión 3: Modelización en enseñanza de las ciencias (3.7, 3.8)	0,070	2
Dimensión 4: Perspectiva la enseñanza en ciencias (3.9, 3.10)	0,747	2
Dimensión 5: Actitudes hacia la didáctica de las ciencias (3.11, 3.12, 3.13)	0,964	3

La confiabilidad de un instrumento remite al grado en que la aplicación reiterada a un mismo individuo provoca resultados semejantes. En ese sentido, siendo el alfa de Cronbach ( $\alpha = 0,953$ ) alto, muy próximo a 1, los ítems del apartado III, en su

conjunto, permiten estimar con fiabilidad el constructo formulado, indicando que los ítems están altamente correlacionados (Welch & Comer, 1988). En el análisis por ítems, se observa que los de la dimensión 3, presentan un valor muy bajo (0,070), en comparación a los demás que están por encima de 0,7.

Tabla 8. Análisis de la consistencia interna por ítems de la dinámica representacional (D-RDEC) del cuestionario (C/RDEC-2016)

Ítem	Índice de homogeneidad	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
3.1	,515	,956
3.2	,875	,947
3.3	,848	,947
3.4	,782	,950
3.5	,825	,948
3.6	,835	,948
3.7	,261	,963
3.8	,830	,949
3.9	,912	,945
3.10	,715	,951
3.11	,862	,947
3.12	,884	,946
3.13	,829	,948

Se observa que el ítem 3.7 presenta un menor índice de homogeneidad (0,3). Tal situación indujo a una toma de decisión: mantener el ítem y los resultados obtenidos, del recojo de la información, dado que la validación de contenido había sido ampliamente valorada por los jueces ( $V_p = 1$ ). Asimismo, se hizo una prueba de retiro del ítem, y al verificar los cambios, estos no eran significativos, es decir, el efecto de mejora del alfa de Cronbach era intrascendente

#### 14. PLAN DE ANÁLISIS

La data recogida evidenció la necesidad de análisis interpretativos, en orden complementario y secuencial, para el reconocimiento y comprensión de la estructura y dinámica representacional sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias. En ese sentido, se analizaron los resultados en función de las dimensiones y categorías explicitadas, previa tabulación de los datos (Anexo 4). Considerando el cuestionario (C/RDEC-2016), se siguió el tratamiento siguiente: Los datos informativos (DI) (del 1.1 al 1.8.1) se organizaron en función a aspectos del perfil de los docentes participes (personales, laborales y formativos). Se recurrió a descriptores estadísticos de frecuencia (%), tablas y diagrama de barras.

Respecto a la estructura representacional (E-RDEC), se sistematizó la información mediante el recuento de frecuencias de las palabras o frases asociadas (ítems 2.1, 2.2, 2.3), y evocadas para referirse al constructo representacional. A partir del mismo, se obtuvo el valor que ordena y jerarquiza la red representacional (Mireles-Vargas, 2015).

Tabla 9. Obtención del valor M

Jerarquía asignada	1	2	3	4	5	Frecuencia de aparición (Fa) *					Suma
Valor semántico	5	4	3	2	1	Valor semántico (Va)					=
Definidoras	Fa	Fa	Fa	Fa	Fa	Fa*5	Fa*4	Fa*3	Fa*2	Fa*1	Valor M
2.1. Didáctica											
2.2. Ciencia											
2.3 Didáctica de las ciencias											

Siguiendo la propuesta de Valdez-Medina (2002), la ordenación determina el Valor M (suma total de frecuencias), como producto de la Frecuencia de aparición (Fa) por el Valor semántico (Va), a fin de reconocer la jerarquía, según la prioridad asignada a las 5 palabras o frases asociadas (ordenadas del 1° al 5° lugar). El valor semántico se asigna en sentido inverso, es decir, la palabra que aparecía en primer lugar equivale a 5 puntos y así sucesivamente. A continuación, se suma el producto de  $Fa * Va$ . Su resultado corresponde al Peso Semántico (VM). Seguidamente, se calcula la Distancia semántica entre los elementos (VFMG)<sup>6</sup>, a fin de acceder al núcleo figurativo, es decir, a la estructura representacional (ver Anexos 4).

Para el tratamiento de los datos (3.1 al 3.13) correspondiente a la dinámica representacional (D-RDEC), definida por una escala de Likert (1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Indiferente, 4 = De acuerdo y 5 = Totalmente de acuerdo), se recurrió a medidas de frecuencia (Porcentaje), como medio de representación de los datos. También se consideró la distribución de las respuestas (en porcentajes de acuerdo, en desacuerdo, etc.) en función a las cualidades establecidas. En esa intención, su interpretación resultó pertinente y permitió su visualización a través de los diagramas de barra para cada categoría de respuesta.

En términos generales, los resultados se presentan inicialmente por las dimensiones declaradas (Estructura y Dinámica) para el abordaje del constructo de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias. Posteriormente, se tratan de forma integrada, esto, para un mejor acercamiento al objeto de estudio. La integración presupone una adecuada opción para la profundización temática, de avanzar hacia una coherencia integrativa de los

<sup>6</sup> Se calcula por regla de tres, a partir del número 1, que equivale a 100

resultados, buscando patrones de convergencia, a fin de “desarrollar o corroborar la interpretación global del fenómeno humano objeto de la investigación” (Okuda y Gómez-Restrepo, 2005, p. 196), tanto en su construcción como en los significados que lo viabilizan.

## **15. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Previa a la aplicación de la encuesta se facilitó el *Consentimiento Informado* (Anexo 2), el cual fue suscrito por los participantes del estudio, sin mayor objeción, paralelamente, se les indicó sobre el carácter académico y con fines de investigación de los datos proporcionados. Una acción asumida sin mayor complejidad, y con plena disposición.

Durante el proceso de la recolección de la información, se respetó los tiempos asignados para el relleno de los instrumentos proporcionados, en algunos casos, se absolvió brevemente algunas dudas. De otro lado, se aseguró en todo momento, el anonimato de los encuestados. En ese sentido, las previsiones asumidas, según López y Deslauriers (2011), favorecen el bienestar personal y social del informante.

## IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

*“La sistematización científica requiere el establecimiento de diversas conexiones, mediante leyes o principios teóricos, entre diferentes aspectos del mundo empírico, que se caracterizan mediante conceptos científicos. Así, los conceptos de la ciencia son nudos en una red de interrelaciones sistemáticas en la que las leyes y los principios teóricos constituyen los hilos. [...] Cuantos más hilos converjan o partan de un nudo conceptual, tanto más importante será su papel sistematizador o su alcance sistemático”*  
(Hempel, citado en Izquierdo, J. 1995, p. 350)

### 16. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

El profesorado encuestado para el estudio revela características que definen rasgos propios, de ciertas particularidades representativas del magisterio nacional y de algunas tendencias típicas.

#### 16.1. SOBRE EL PERFIL DE LOS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO

El perfil docente resultante, en términos de la distribución por sexo, muestra que en primaria, las mujeres prevalecen en relación de 2 por cada 3 docentes, y en secundaria, la distribución es cuasi semejante (46,3% varones y 53,7% mujeres). Según la ENAHO (2016), las docentes mujeres prevalecen sobre los varones, en una proporción de 2 a 1, es decir, el “63,0% de los profesores del país son mujeres [...] y el 37,0% hombres” (INEI, 2017, p. 1). Esta proporción, según Espinoza, Espezua y Choque (2015) y, últimamente, Guadalupe, León, Rodríguez y Vargas (2017), definen a la fuerza laboral que caracteriza al profesorado de las escuelas públicas.

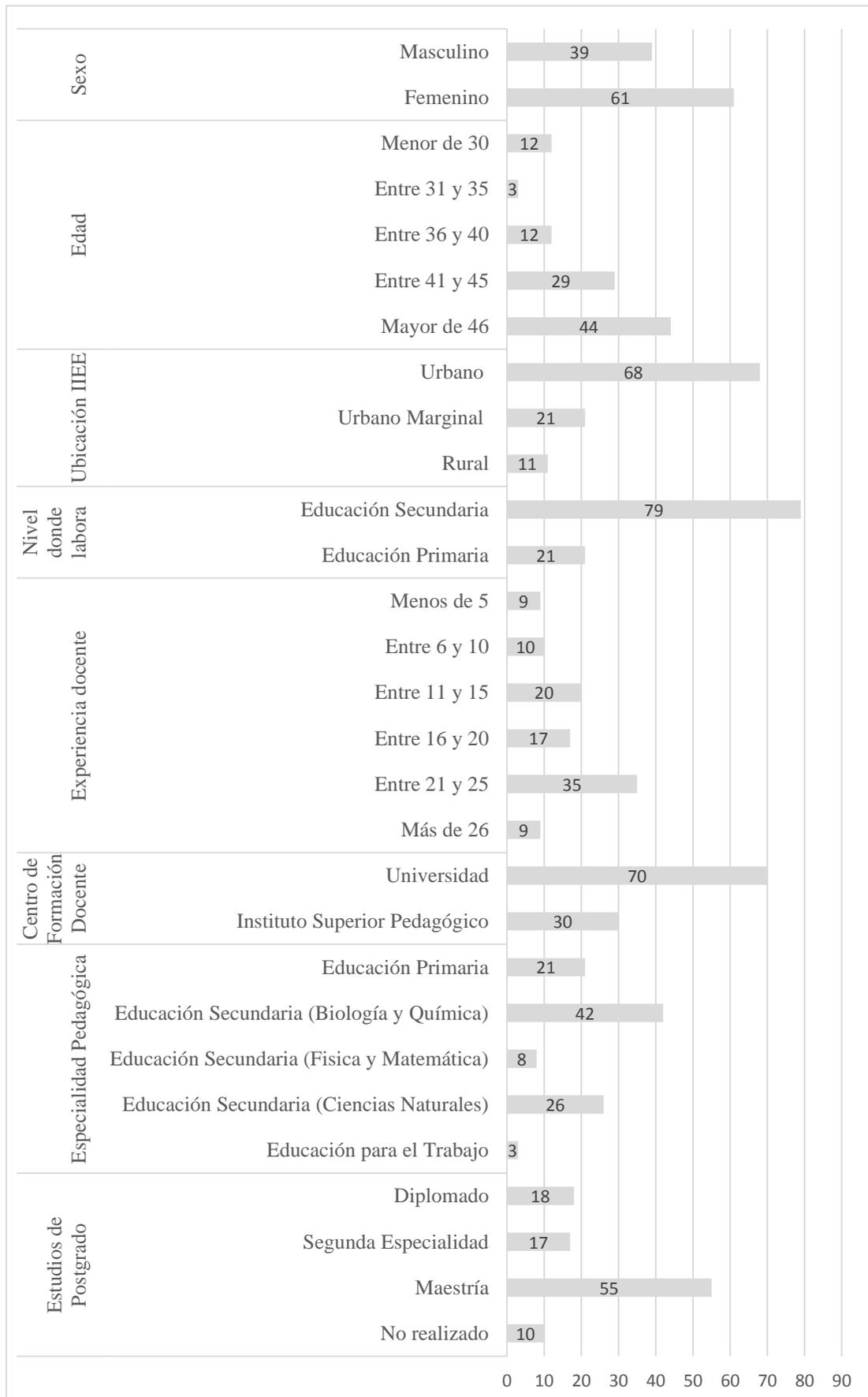
En términos de edad, el 73% (29+44) de docentes tienen más de 40 años, y una media de 44,7 años, muy próximo al promedio de 46 años (ENDO 2014), que sitúa al estrato de 40 a 50 años, como representativo de la docencia nacional (CNE, 2016). Para la ENAHO (2016), en un “48,5% tiene de 30 a 45 años, 40,6% de 46 a más años y el 10,9% son menores de 30 años” (INEI, 2017, p. 1). Tales datos se aproximan a la muestra de estudio, de un predominio de los mayores de 40 años<sup>7</sup>.

Un 89% (68+21) del profesorado labora en el ámbito urbano y urbano marginal, en una menor proporción en el sector rural. Esta distribución evidencia el predominio ciudadano, donde más de  $\frac{3}{4}$  laboran en secundaria. La expansión de la matrícula escolar, sobre todo en ámbito estatal, ha generado un “país crecientemente urbanizado” (Guadalupe, León, Rodríguez y Vargas, 2017, p. 48), producto de la expansión educativa pública en las ciudades, que ha llevado al desarraigo del medio rural, y a una evolución creciente de docentes concentrados en las urbes.

---

<sup>7</sup> Según las bases: “8.7. Tener como máximo 50 años de edad cumplidos al 31 de diciembre del 2014”.

Figura 3. Perfil socioformativo y laboral de los docentes participantes (%)



Asumiendo el nivel educativo donde labora el profesorado participante, los docentes de secundaria se sitúan en una razón de 3 a 1, respecto a los de primaria. Este predominio está determinado por la mención académica de los estudios de postgrado, más orientado a docentes de secundaria, lo que dejan ver su mayor presencia. Se debe considerar que, según el plan de estudios escolar, el área curricular de CTA se imparte en los niveles de primaria y secundaria.

La experiencia docente es un aspecto fundamental de la práctica pedagógica, hace que el conocimiento científico o formalizado que, por su naturaleza, es abstracto y proposicional, en la visión de los docentes experimentados, se torne en conocimiento práctico, por lo general, implícito y vinculado a vivencias, circunstancias y peculiaridades de la experiencia (Schön, 1998). En ese entender, los investigados acumulan un saber experiencial, devenida de la praxis pedagógica. Más del 61% (17+35+9) atesora una dilatada práctica, superior a los 15 años, no sólo de un saber académico, sino también profesional<sup>8</sup>. El acumulado de conocimientos tiene, en ese sentido, una naturaleza situacional, vinculado a la institución educativa donde enseña y, por tanto, difícil de formalizar como proposiciones válidas universalmente.

Los docentes refieren que, en un 70%, han seguido inicialmente estudios universitarios de educación. En el Perú, coexisten dos tipos de instituciones de formación docente, las Facultades de Educación de las universidades conceden el título de Licenciado en Educación, indicando la mención, y las Escuelas e Institutos Superiores Pedagógicos (ISP) otorgan el título de Profesor, de acuerdo con la especialidad. Ambas titulaciones habilitan para el ejercicio docente, son “convalidables en las universidades para realizar cualquier otro estudio” (Art. 6 de la Ley de Reforma Magisterial N° 29944). Para acceder al postgrado, los egresados de ISP estudian complementariamente un año para optar el grado académico de Bachiller. En ese sentido, todos los participantes han cursado estudios universitarios.

En la formación inicial docente, sea en universidades o ISP, el profesorado opta a una mención en la titulación pedagógica, que los habilita para ejercer la docencia en algún nivel educativo (Inicial, Primaria y secundaria). En este estudio, la participación de docentes de primaria está en una relación de 1 a 4, respecto de los de secundaria. Estos últimos, para ejercer la docencia en el área curricular de CTA, requieren de una titulación habilitante en alguna especialidad de las ciencias (Química, Física, Biología o Ciencias Naturales, en algunos casos, de Educación para el Trabajo), mientras que, en primaria, solo requieren la titulación para el nivel.

---

<sup>8</sup> Tales criterios han sido considerados en la selección para la beca de estudios de postgrado.

La formación continua o en servicio ha sido ampliamente valorada, el 90% cuentan con otros estudios de postgrado. Esta población supera ampliamente al “16,8% de los maestros [que] tienen Posgrado [...], los profesores de educación secundaria representan el 17,7%, de primaria 12,2% e inicial 8,1%” (INEI, 2017, p. 1). Superan también, revisando la ENDO 2016, a la formación de los docentes en servicio que, en promedio, asisten a un curso de capacitación al año.

El nivel de formación de postgrado y la aquilatada experiencia pedagógica del profesorado participe de la investigación, evidencia un inestimable perfil profesional y académico, que los hace merecedores de reconocimientos. Este acopio de vivencias representa acciones valorables para integrar conocimientos con la práctica docente, incluye a su vez, normas, valores y creencias, o más propiamente, una forma de “ver” el mundo y las dinámicas educativas. En esa línea, los docentes cuentan con las capacidades para “reforzar sus conocimientos sobre la enseñanza basada en la investigación u otros aspectos que contribuyan a impulsar los aprendizajes en este campo” (MINEDU, 2017, p. 106).

En términos generales, el profesorado participe expresa un conjunto de características singulares que, los aproxima, en algunos aspectos, a los presentados por el magisterio nacional, como la edad, sexo, ámbito de trabajo y experiencia docente; pero los distancia en otros, como la alta formación de postgrado y su transición formativa, facilitando inferir, una posesión favorable y expectante “sobre el área que enseñan” (Guadalupe, León, Rodríguez y Vargas, 2017, p. 239).

## **16.2. SOBRE LA ESTRUCTURA REPRESENTACIONAL DE LA DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

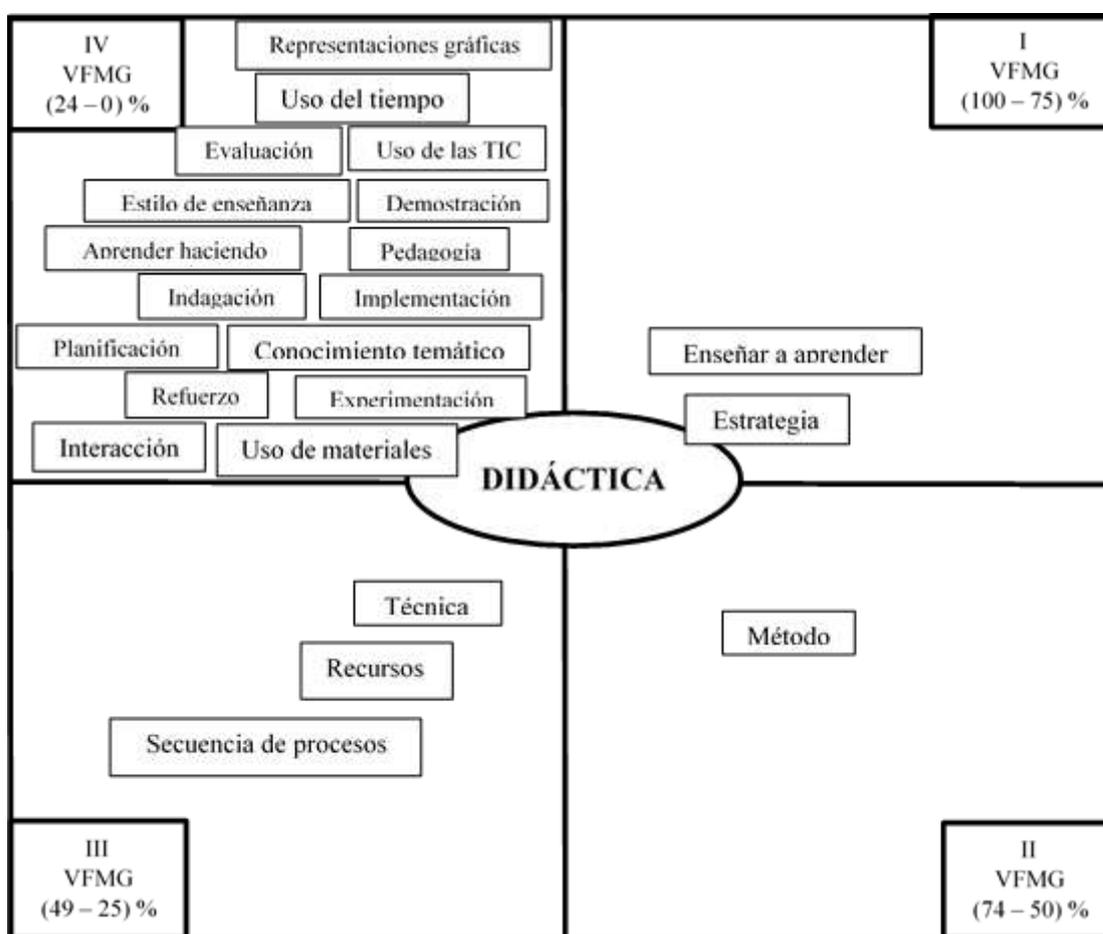
El develamiento de la estructura representacional admite un orden inductivo emergente (Didáctica → Ciencia → Didáctica de la enseñanza de las ciencias), como respuesta a la interacción entre elementos definidores: de centro y de periferia, que asignan sentido a lo representado (Rodríguez, 2011). En ella, inciden los contextos de interacción que inducen a una diversidad representacional (Moscovici, 1998) y, que instancias últimas, responden a una interpretación personal (Osnaya, 2003).

En ese sentido, la secuencia de construcción representacional parte de dispositivos semánticos que aportan a su manifestación. El proceso “detona” a partir de la asociatividad a términos que inducen al objeto de representación principal. Propiamente, situar la representación de la didáctica de la enseñanza de las ciencias, incita a generar procesos estimulantes, asumiendo que toda representación responde a una direccionalidad y a una situación específica (De Rosa, 2001).

### 16.2.1. CONFIGURACIÓN DE LA ESTRUCTURA REPRESENTACIONAL DE LA DIDÁCTICA

Siguiendo la ruta establecida para la expresión de la estructura representacional, se presenta en primera instancia, la configuración de los términos asociados a la didáctica. Esta estructura representacional responde a la evocación y jerarquización de lo afectivo, mental y social que, junto a las cogniciones, simbolizan la realidad “idealizada” (Valencia, 2007) de la mediación pedagógica, más propiamente, de la didáctica. Muestra además, contenidos y relaciones (Perner, 1994) que delimitan el acto didáctico, como expresiones del quehacer docente (Esterbanz, 1981).

Figura 4. Estructura representacional de la didáctica



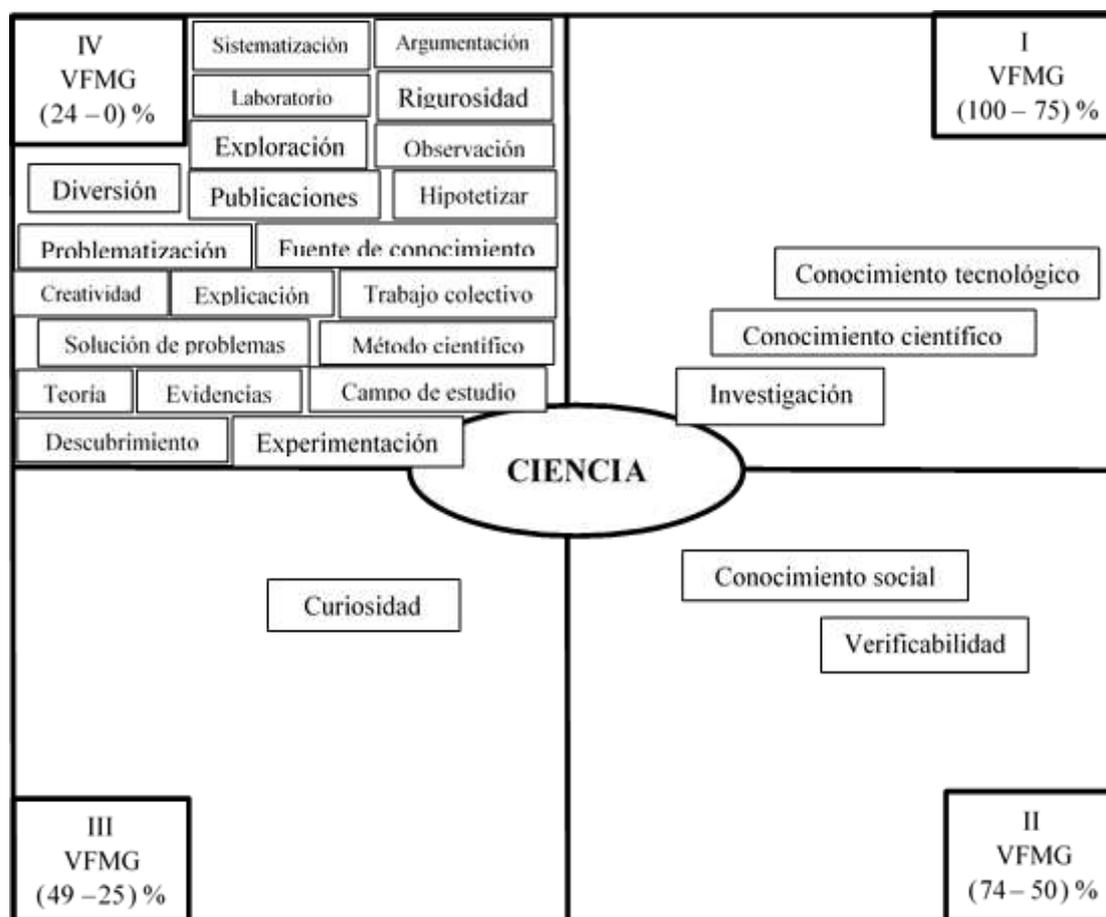
Los términos que priman en esta representación remiten a las potencialidades del qué y cómo aprender (Zamudio, 2003), de ahí que enfatizan, semánticamente en la Estrategia y en Enseñar a Aprender (cuadrante I) y en el Método (cuadrante II). De ese modo, revelan un sentido procesual de la didáctica, muy próxima a lo prescriptivo, de dirigir eficientemente el aprendizaje (Nerici, 1985). El proceso involucra encaminar sistemáticamente las posibilidades de logro, mediante una enseñanza dirigida y

alineada a las formas didácticas de la tecnología educativa (D'Hainaut, 1985), basada en Recursos, Técnicas y Secuencia de Procesos y otros componentes postergados (cuadrante III y IV), que faciliten aprender unos determinados conocimientos. Tales afirmaciones, devienen de reconocer los valores semánticos que explicitan el carácter estructurante de las representaciones sobre la didáctica.

### 16.2.2. CONFIGURACIÓN DE LA ESTRUCTURA REPRESENTACIONAL DE LA CIENCIA

En la lógica de “detonación” del objeto representado, la ciencia, constituye un término que por su naturaleza y relación con la didáctica de la ciencia, aporta hondamente a su configuración. En ese orden de ideas, para los docentes encuestados, la ciencia representa un referente de edificación cognitiva (Adúriz-Bravo y Galagovsky, 2001), es decir, un “algo” sobre el que construye el edificio de la ciencia, y desde el cual se materializa las resignificaciones elaboradas que les permiten pensar y actuar con el conocimiento escolar, dejando traslucir aspectos estéticos, emocionales y motivaciones ideológicas (González, 1998).

Figura 5. Estructura representacional de la ciencia



Para el profesorado, la ciencia se representa mediante la investigación y las formas de conocimiento (Científico, Tecnológico, Social, Sabiduría) (cuadrantes I y II). Entienden a la ciencia como un proceso y no como un episodio único, esto es, una construcción donde se gestan los modos posibles de conocimiento. La estructura representacional destacada, responde a la subjetividad contextual y vivencial privilegiadas (Vargas, 2010), que evidencian una orientación profesional que justifica la preferencia asociativa a interacciones educativas (Villalta, Assael y Martinic, 2013). Un proceso ajustado a la apropiación del conocimiento, mediante la investigación, que los lleva a concebir a la ciencia como evocación de conceptos estructurantes que, con cierta coherencia, responden aun hacer de la ciencia basada en la investigación y expresada en conocimientos (Gutiérrez, 2002).

La ciencia en su representación revela ciertas características (Experimentación, Verificabilidad, Sistematización, Explicación, Hipotetizar y otras) que la enuncian (cuadrante IV), y permiten conjeturar que, en la ruta de la ciencia, existen contenidos o secuencias de representación emergentes, que circulan como elementos funcionales para “la interacción con el mundo y los demás” (Jodelet, 1986, p. 475), y que se hacen inteligibles, mediante marcadores sociales y cognitivos.

En la estructura representacional de la ciencia se desvelan términos asociados a la interacción con otros campos de acción social, como: Curiosidad, Diversión, Publicaciones, Calidad de vida, Argumentación, Teoría, Laboratorio, Método (Cuadrante III y IV). Traducen alineaciones que expresan un conocimiento colectivo y práctico sobre la ciencia y, de deseabilidad para forjar situaciones favorables y acuerdos para su comprensión utilitaria. De ese modo, responden a un “deber ser” de la ciencia: Solución de problemas, Trabajo colectivo, Descubrimiento, Experimentación, etc., sobrevenidas de la satisfacción con la enseñanza: de una concientización didáctica hacia la ciencia (Sanmartí e Izquierdo, 1997).

### **16.2.3. CONFIGURACIÓN DE LA ESTRUCTURA REPRESENTACIONAL DE LA DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

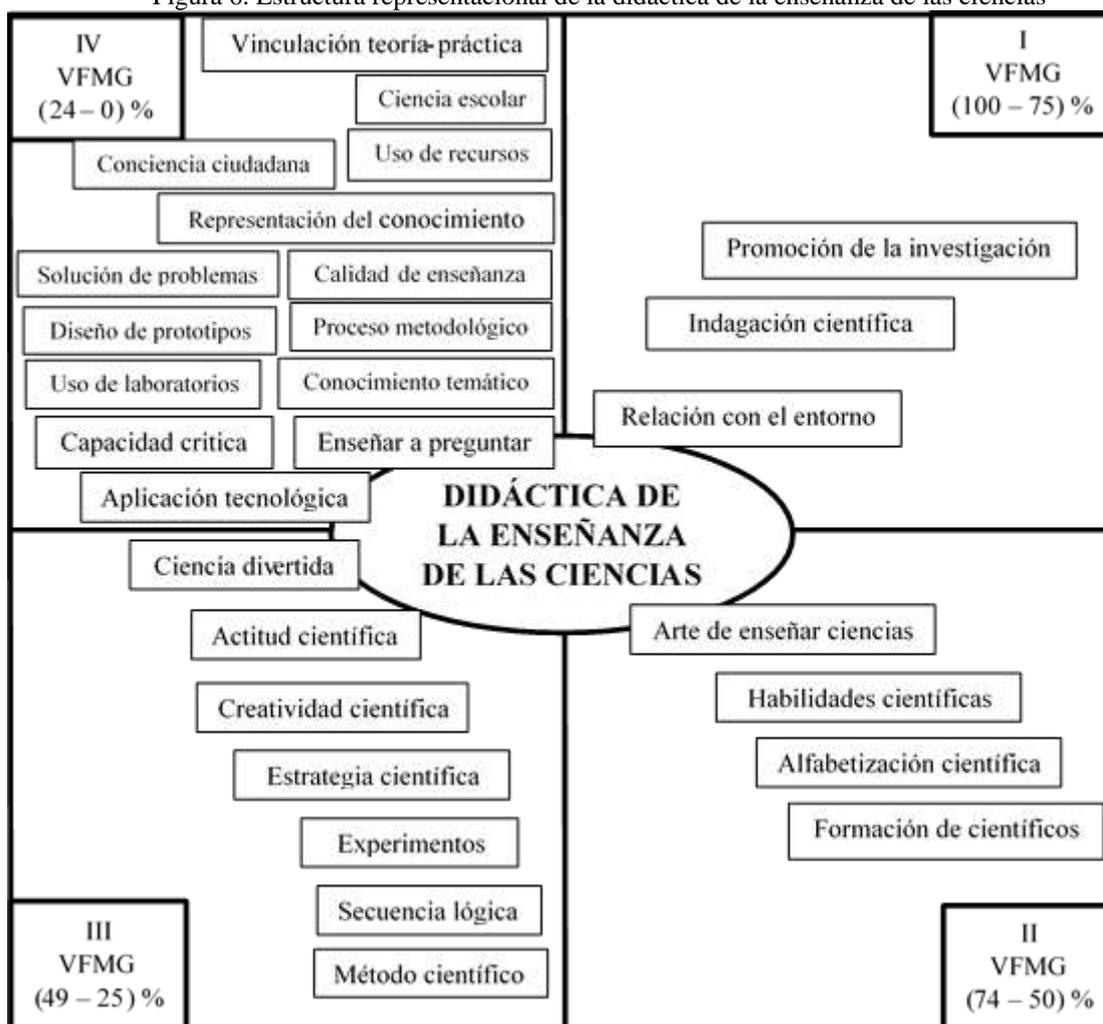
El apartado resume lo relacionado con la ruta inductiva, establecida como dispositivo “detonante” para situar al objeto del estudio: la estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias. Propiamente, la técnica de asociación inductora, contribuye a representar significativamente lo pensado por el profesorado, o en términos de Jodelet (2008), a determinar cómo reconstruyen los conocimientos, cómo procesan y comparten, qué significaciones (imágenes, ideas, valores, ...) la afirman, cómo interactúan y cómo reconstituyen su práctica pedagógica.

Desde la base de las interpelaciones estimuladas, el objeto final representado se organiza desde la inducción semántica de términos asociados. Consiguientemente, la estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias obedeció a estructuras representacionales de la didáctica y de la ciencia, como insumos de estructuración, y que según Araya (2002), responden a “condiciones de circulación e interacción, que están mediadas por el intercambio de conocimiento, la educación, el grupo social y el natural” (p.33). En ese sentido, para el profesorado encuestado, contienen dimensiones emergentes (expresiones de mayor representatividad), que remiten a una aprehensión de formas y contenidos que reflejan un quehacer particular (Jodelet, 2000), o más propiamente, una “mirada” ajustada al contexto de pertenencia (Mireles, 2011) y a su vinculación pedagógica.

La estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias muestra la significatividad de los términos, donde predominan palabras adjetivadas con el termino científico, una “suerte” de palabra comodín, para calificar las acciones o ideas asociadas a una mayor distancia semántica, tales como: Relación con el entorno, Indagación científica, Promoción de la investigación, Arte de enseñar ciencias, Habilidades científicas, Alfabetización científica, Formación de científicos. Dichos términos se evocan y jerarquizan como pensamientos de sentido común (Gene y Gil, 1987) o espontáneo (Gil, 1991), en torno a las ideas, conceptos o emociones que suscita el acto didáctico. De ese modo, dejan ver la complejidad que supone enseñar ciencias, esto es, de interactuar con el contexto y estimular procesos de investigación. Asimismo, traslucen la posibilidad de desarrollar destrezas, ideas y conocimiento sobre la ciencia, para formar un tipo particular de estudiante: unos futuros científicos. Las frases de menor significatividad o exiguo peso semántico, situadas en la periferia, designan prácticas lúdicas, imaginativas y empíricas, que remiten a la aplicación y criticidad para resolver dilemas y contrariedades cotidianas.

La interpretación semántica expresa posicionamientos que llevan a entender a la didáctica de la enseñanza de las ciencias como una “acción técnica instrumental” e intencional (Carr y Kemis, 1988), para dirigir el acto didáctico hacia una emergencia de respuestas contextuales, más allá del aula. Un planteamiento pedagógico donde la enseñanza de las ciencias reconoce a la realidad como “fuente” para extraer solución a sus problemas. Una apreciación reflejada en la percepción de las capacidades, de estrategias didácticas eficaces para que los “estudiantes puedan desarrollar aprendizajes sólidos con relación a la Ciencia” (MINEDU, 2017, p. 108).

Figura 6. Estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias



Respecto a la estructura del objeto representado, el cuadrante I muestra una composición centrada en aspectos relevantes sobre el cómo enseñar las ciencias para el ejercicio ciudadano. Entienden a las vivencias, su búsqueda y fomento como una interrelación mediadora del acto educativo, a fin de facilitar la construcción del conocimiento escolar como respuestas a demandas sociales. Esta intelección modélica responde a lo que postulan Adúriz-Bravo y Galagovsky (2001), de la edificación de la ciencia, como referente simbólico y de un modo de funcionamiento, que los docentes materializan progresivamente, desde su entendimiento pedagógico. El cuadrante II, con menor peso semántico, pero próximo al núcleo central, expresa las potencialidades que la actividad didáctica debe potenciar y mediar (enseñar, alfabetizar y formar), como habilidades para aprender ciencias. Presupone también, priorizaciones que, en su concepción, aportan de manera significativa a la enseñanza de las ciencias, de dotarle con un lenguaje que desmitifique y decodifique desavenencias e induzca a recurrir a la ciencia como medio de participación social.

En esa línea, el cuadrante III y IV, expresan una diversidad de formas de apropiación del conocimiento científico (actitud, diversión, criticidad, creatividad, experimentación, secuenciación, metódico, diseño, resolución, uso de recursos, ...), mencionadas como actividades vivenciales e indagatorias en el DCN, y que Cutcliffe (1990) define, como “contextos específicos configurados por, y a su vez configuradores de, valores humanos que se reflejan y refractan en las instituciones culturales, políticas y económicas” (p. 33). Para los encuestados constituyen formas de comunicación y de compartir conocimientos en los escenarios escolares, como aspiraciones “idealizadas” sobre la ciencia escolar y su enseñanza.

#### **16.2.4. ESTRUCTURA REPRESENTACIONAL DE LA DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, SEGÚN SEXO Y EXPERIENCIA DOCENTE**

Las características que distinguen a los sujetos suelen intervenir para establecer diferencia en las formas de comprensión de un determinado objeto. En esa intención, se revisó los componentes socioformativos y laborales que podrían suscitar variaciones en la estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias. Después de revisar el perfil de los docentes participantes (figura 3), se determinó el sexo, como rasgo sociodemográfico a comparar, en razón a la superioridad numérica de las mujeres sobre los varones, de 1 a 2, un dato también presente en la población magisterial. El otro componente asumido, fue la experiencia pedagógica (laboral y formativa), un indicador sintético del tránsito vivencial docente.

Considerando la base del sexo de los docentes participantes, se aprecia que no existen significativas diferencias en las estructuras predominantes (núcleo central), por el contrario, se conservan, aunque con ligeros matices. Entre las docentes mujeres, el Arte de enseñar ciencias se posesiona como un elemento distintivo respecto a lo representado por los docentes varones (cuadrantes I, figuras 7 y 8). En el cuadrante II, los elementos difieren sustancialmente, se componen con otros indicadores.

Figura 7. Estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias en docentes varones

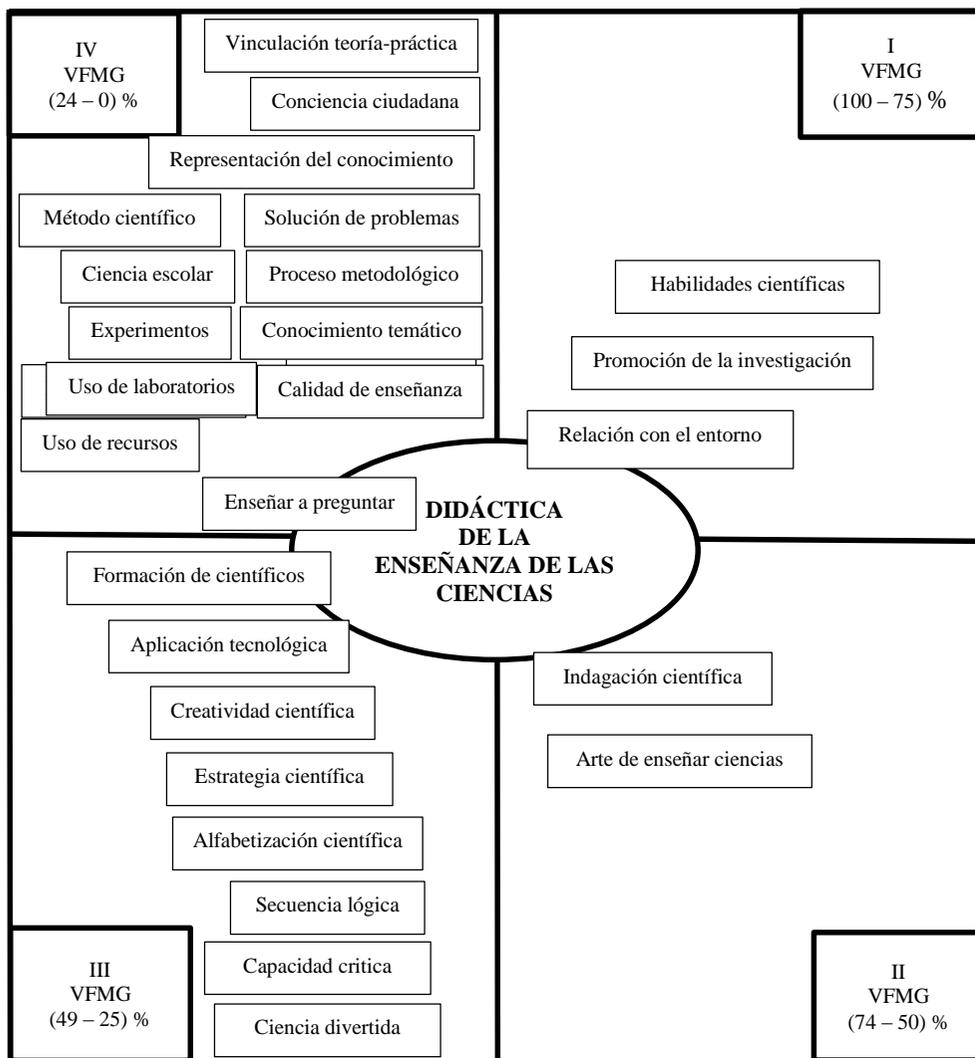
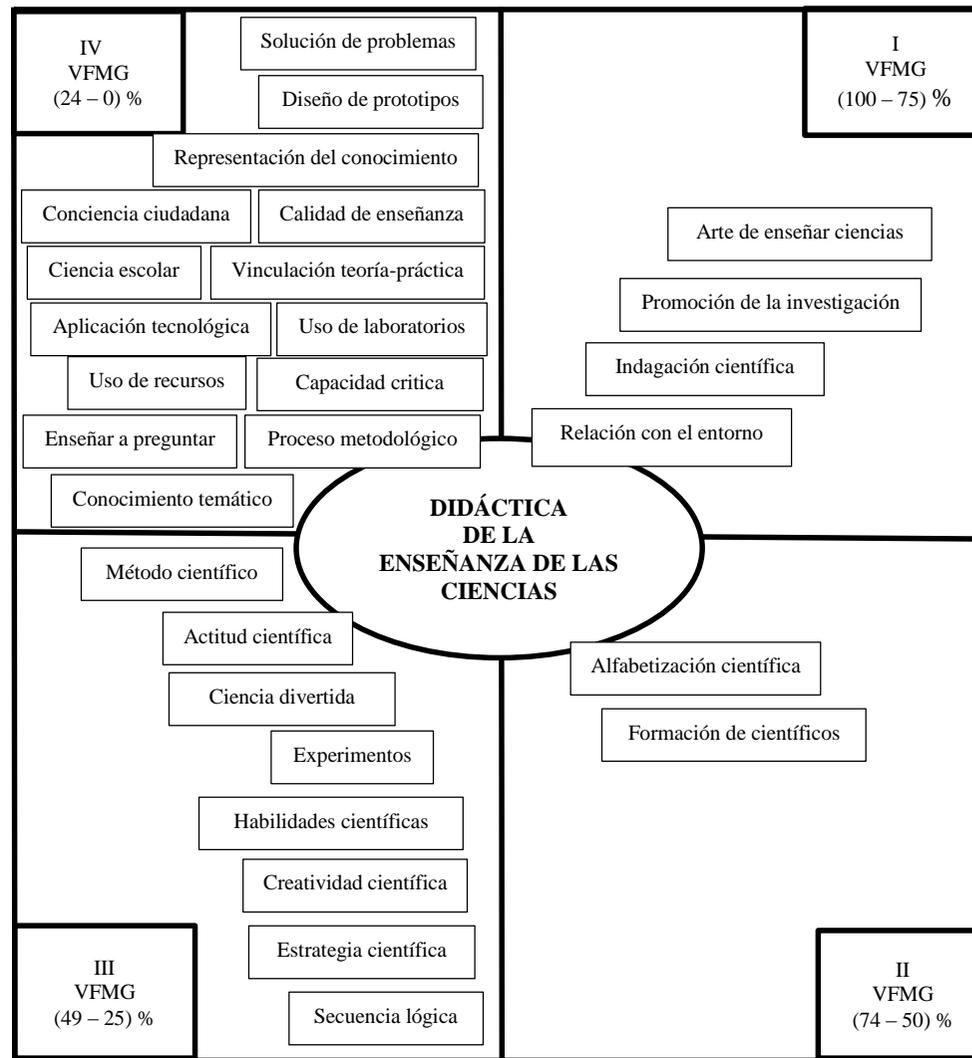


Figura 8. Estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias en docentes mujeres



La comparación semántica explica que el núcleo central refleja los elementos de dominio en torno a la estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias. Los elementos de la periferia (III y IV) cambian altamente la configuración, al desplazarse componentes, en razón, a la menor distancia semántica de lo central, alterando el sentido representado. En esencia, se preserva lo medular, pero varían los contornos entre sí; lo que conduce a inferir que, si bien impera una visión común de dominio (centralidad), que sirve para pensar y actuar sobre la enseñanza de las ciencias, los sujetos decodifican de manera diversa los elementos circundantes, exteriorizando vivencias que afectan el estado representacional.

La variabilidad resulta significativa, y responde a la multiplicidad de recomposición de vínculos y posicionamientos que reclaman desarrollos específicos y más extensos (Jodelet, 2011), sobre los efectos del sexo en la configuración representacional, aspecto que desborda los propósitos de esta investigación.

Visto el carácter diferenciado de los elementos periféricos que componen la representación entre los docentes, en razón a su sexo, interesa reconocerlas también, en función a la experiencia pedagógica, es decir, por el acumulado de vivencias y saberes forjados en la profesión. En ese sentido, se ha establecido una línea de corte, que divide a los experimentados (con menos de 15 años de ejercicio docente) y a los muy experimentados (más de 15). Desde esa óptica, las diferencias son notables, los muy experimentados añaden a su representación, un elemento más (Arte de enseñar ciencias) a lo representado de manera global, contrariamente, los experimentados, obvian un elemento (Promoción de la investigación). Esta división revela posicionamientos (diferencia de pesos semánticos) en torno a la didáctica de la enseñanza de las ciencias. Para los experimentados, se conforman desde la relación con el medio y la indagación; mientras que, los muy experimentados, incorporan el fomento de la investigación y el carácter “artístico” de la enseñanza.

Ubicados en la centralidad de la representación (Cuadrante II), los muy experimentados mantienen menos elementos que la representación global. Un indicador del giro semántico hacia los cuadrantes de la periferia; aunque con diferentes distancias semánticas, permanecen los elementos de configuración.

Figura 9. Estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias en docentes experimentados ( $\leq 15$  años)

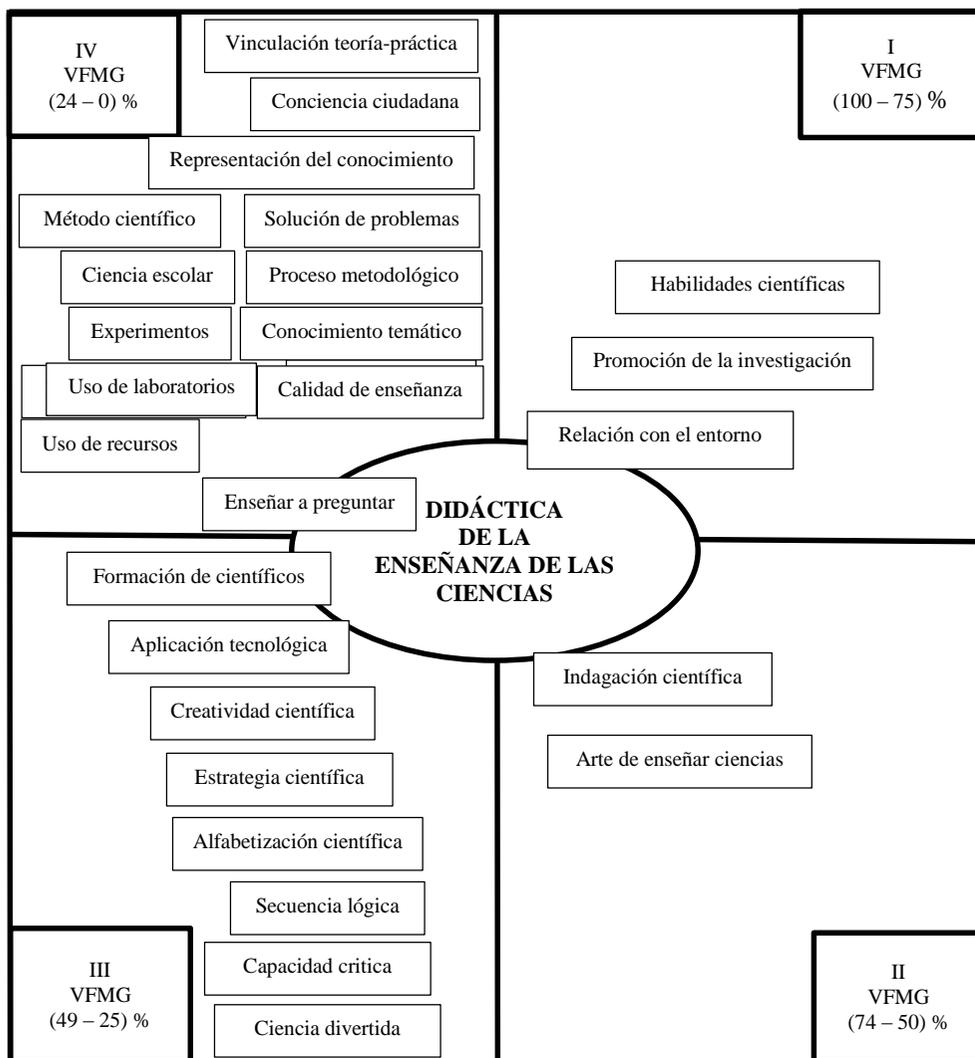
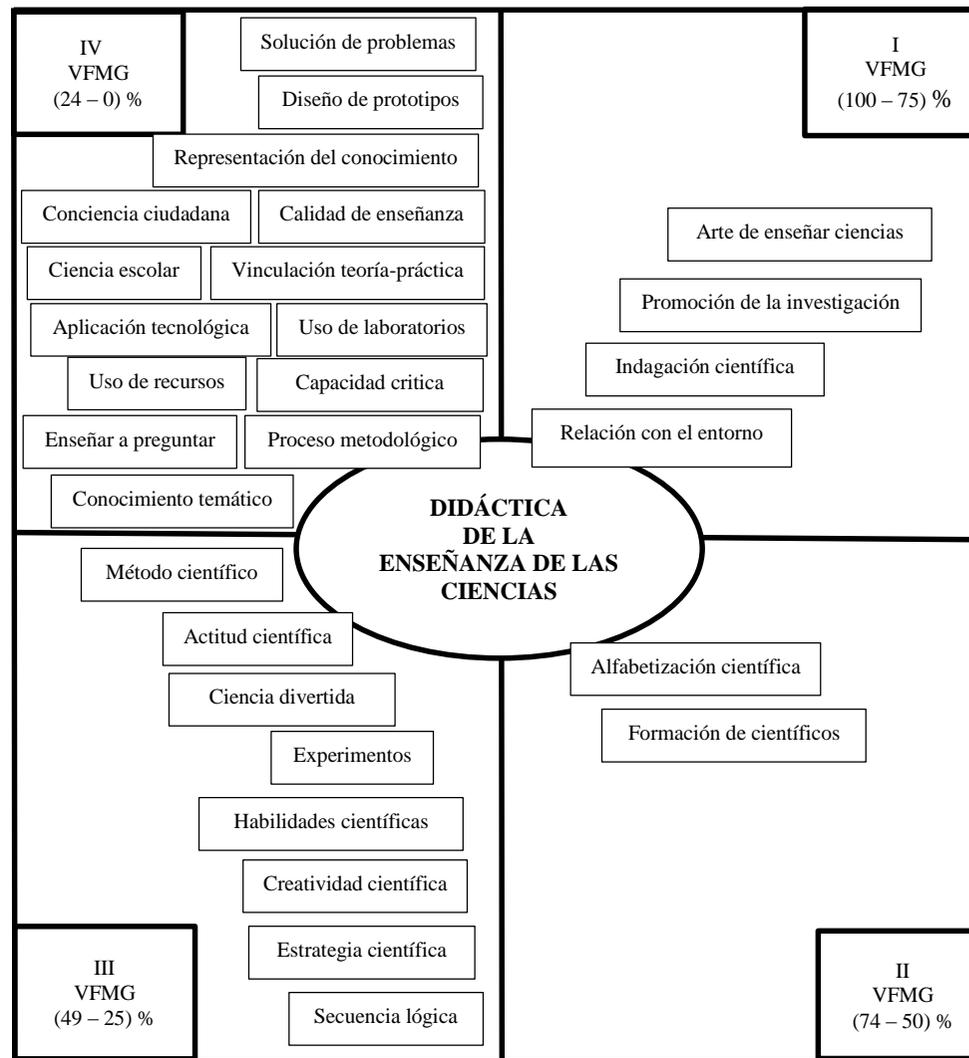


Figura 10. Estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias en docentes muy experimentados ( $\geq 15$  años)



En síntesis, las configuraciones representacionales de los docentes experimentados y muy experimentados, expresados por las distancias semánticas respecto del núcleo central, difieren en aspectos agregados, más que en lo sustantivo. La centralidad de las vinculaciones con el entorno y la investigación se mantienen, expresando el “carácter útil y eminentemente práctico [...], democrático [...] o para desarrollar ciertas capacidades generales muy apreciadas en el mundo laboral [...] y no solamente propedéuticas [...]” (Acevedo, 2004, p. 5-6). En esta perspectiva, el conocimiento escolar remite a la cotidianidad, la ciudadanía responsable, las habilidades y destrezas para comunicar y vincularse con las ciencias; y no solo para estudiarlas, sino para comprender el mundo circundante.

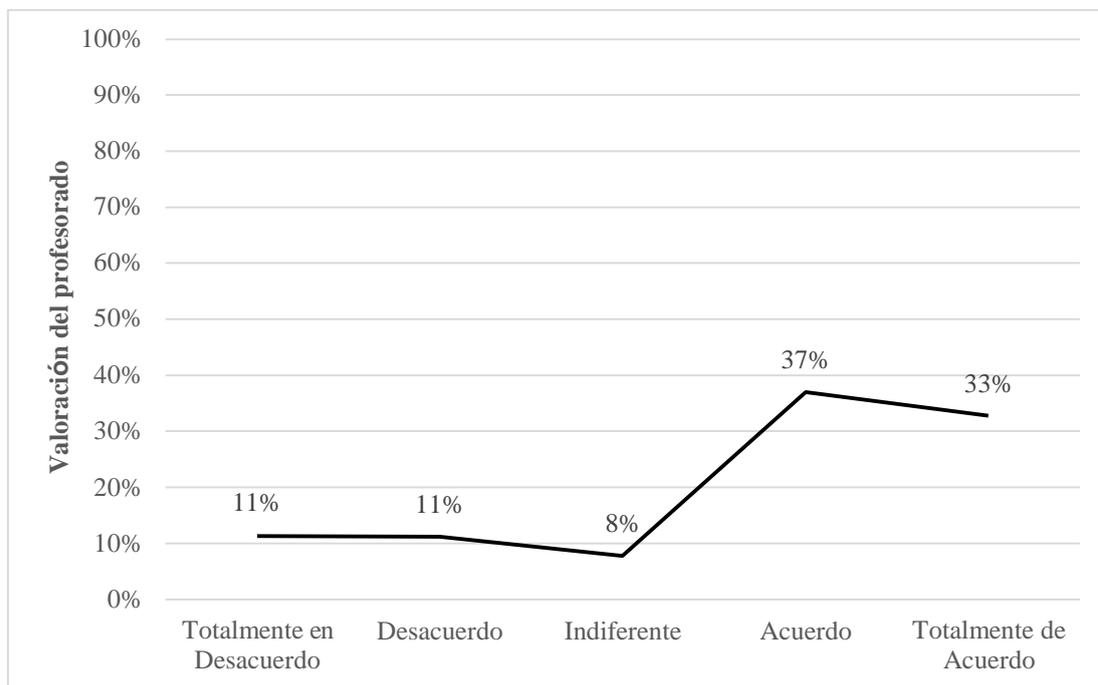
### **16.3. SOBRE LA DINÁMICA REPRESENTACIONAL DE LA DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

La dinámica representacional constituye la continuidad indisolublemente asociada a la estructura, de ese modo configuran a las representaciones. Sus flujos de funcionamiento movilizan lo significado colectivamente por el profesorado (Felipe, Gallareta y Merino, 2005). En ese discurrir, en el ámbito didáctico, es asumida como representación del conocimiento escolar, de lo que hace en el aula, en sus intervenciones.

Para Izquierdo (citado en Quintanilla, 2006), los flujos que movilizan la dinámica representacional se componen de propósitos, condiciones, modelización, disposiciones y valoraciones, es decir, contienen elementos teleológicos, emocionales, procedimentales, etc., que intervienen en la enseñanza de las ciencias, y en la que se expresa la estructura representacional. Ambas, estructura y dinámica configuran toda representación (que desarrollaremos ampliamente en el apartado 4.4). Desde esa óptica, la dinámica visibiliza a la estructura representacional, más propiamente, simboliza lo que el profesorado pretende concretar en las experiencias pedagógicas, específicamente, en la enseñanza de las ciencias.

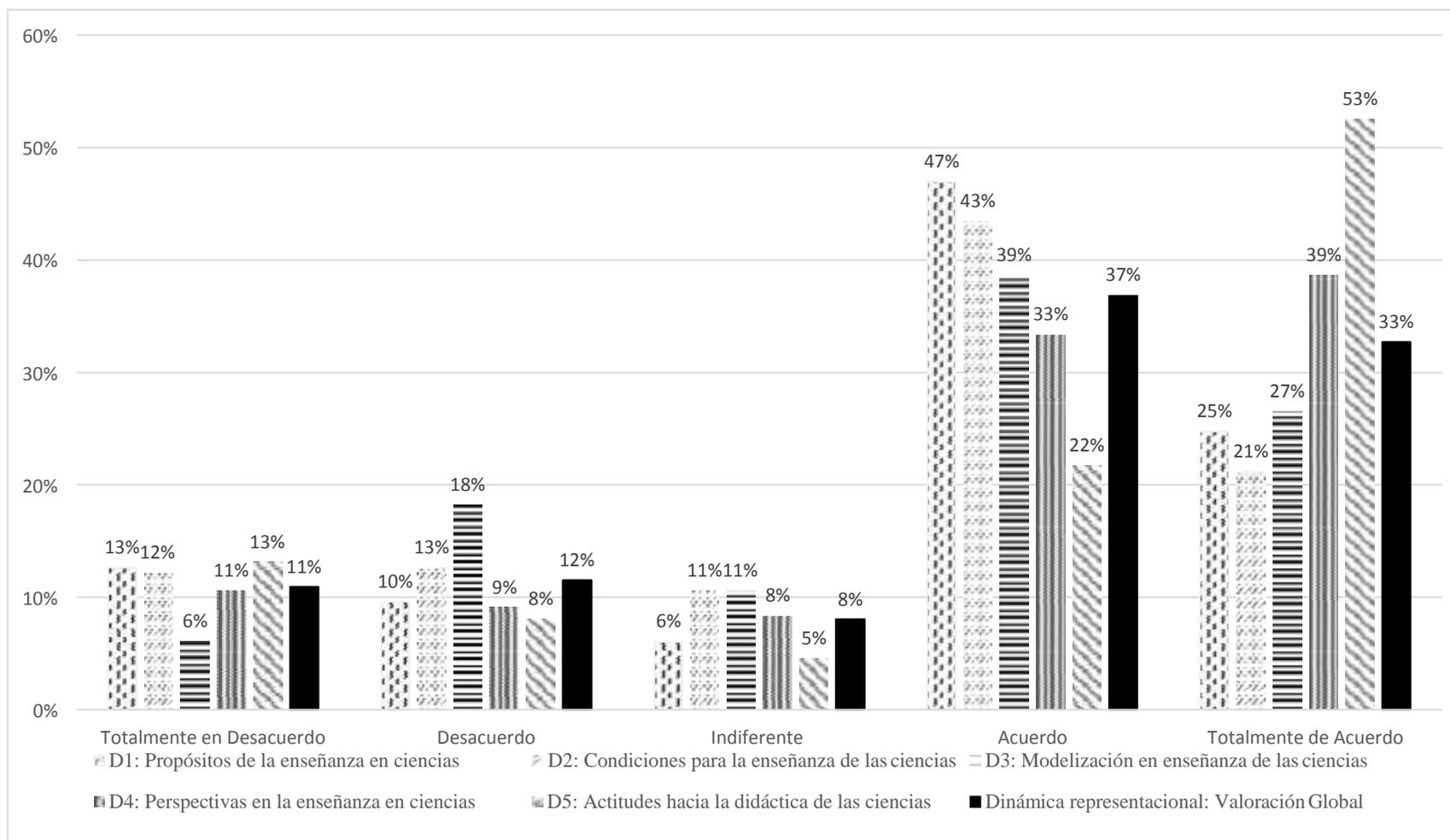
En el estudio se constató la diversidad de valoraciones docentes en torno a la didáctica de la enseñanza de las ciencias, básicamente, sobre lo que piensa que hace posible la enseñanza y como se promueve en la práctica pedagógica.

Figura 11. Dinámica representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias (%)



Los resultados, según los encuestados, evidencian una alta acuerdo de valoración hacia la dinámica de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias, un 70% lo expresa así, en torno a sus potencialidades. De ese modo, explicitan un posicionamiento epistemológico hacia la enseñanza, fundada en acciones que forman parte de la actividad científica escolar (Quintanilla, 2006) y que, en su parecer, proveen de entendimiento para su exploración.

Figura 12. Dinámica representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias, según dimensiones que la componen (%)

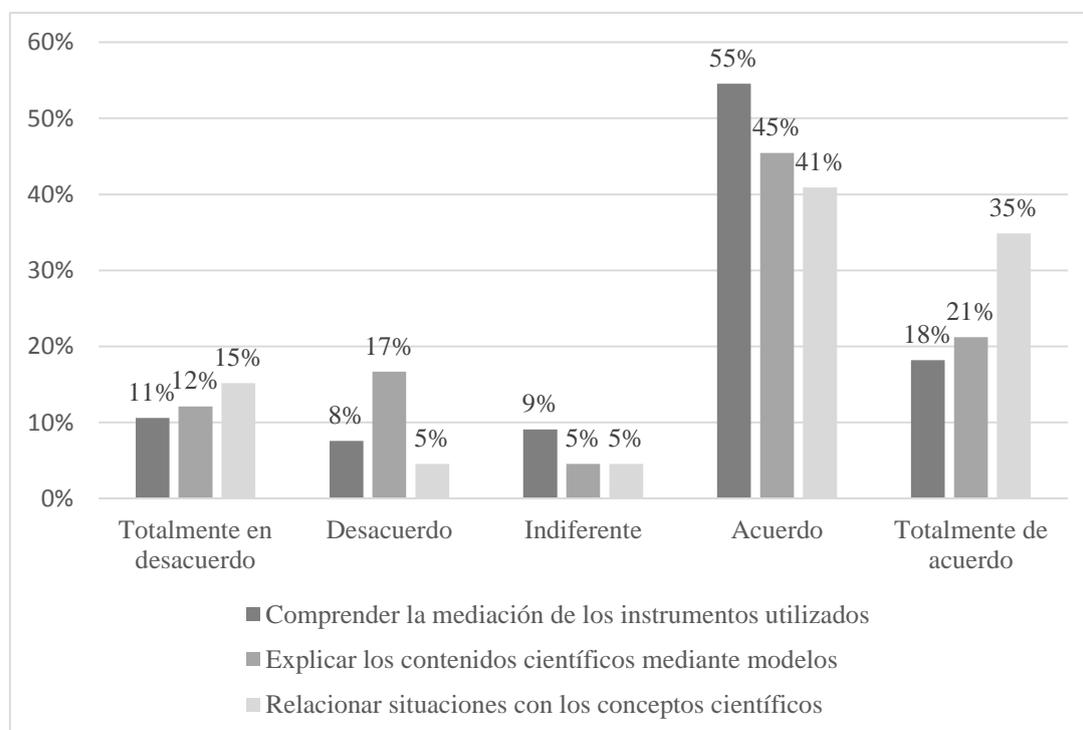


Esta última afirmación puede verse reflejado en las valoraciones de las dimensiones que configuran la dinámica representacional. Explícitamente, muestra la alta concentración, de unas sobre las otras. Las dimensiones 5, 1 y 3, en ese orden, aportan en promedio un 48%, del 70% de acuerdo y totalmente de acuerdo, en menor grado, son valorados 2 y 4, en su contribución a la media de acuerdos. La significatividad valorativa de los docentes encuestados hacia las dimensiones que la componen, traduce una tendencia favorable hacia las consideraciones que se manifiestan en la didáctica de la enseñanza de las ciencias, y que admite y afirma en la práctica pedagógica.

### 16.3.1. DIMENSIONES DE LA DINÁMICA REPRESENTACIONAL DE LA DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Una “mirada” al interior de las dimensiones aporta al esclarecimiento de la dinámica representacional, propiamente, de las prácticas y discursos de los docentes sobre cómo enseñan en el aula (Fernández, Tuset, Pérez y Leyva, 2009), o más claramente, cómo operan a través de sus intervenciones pedagógicas en el acto didáctico, así como cuánto conocen de su disciplina y de su didáctica en la selección y secuenciación de las situaciones de enseñanza y aprendizaje (Daza-Pérez y Moreno-Cárdenas, 2010).

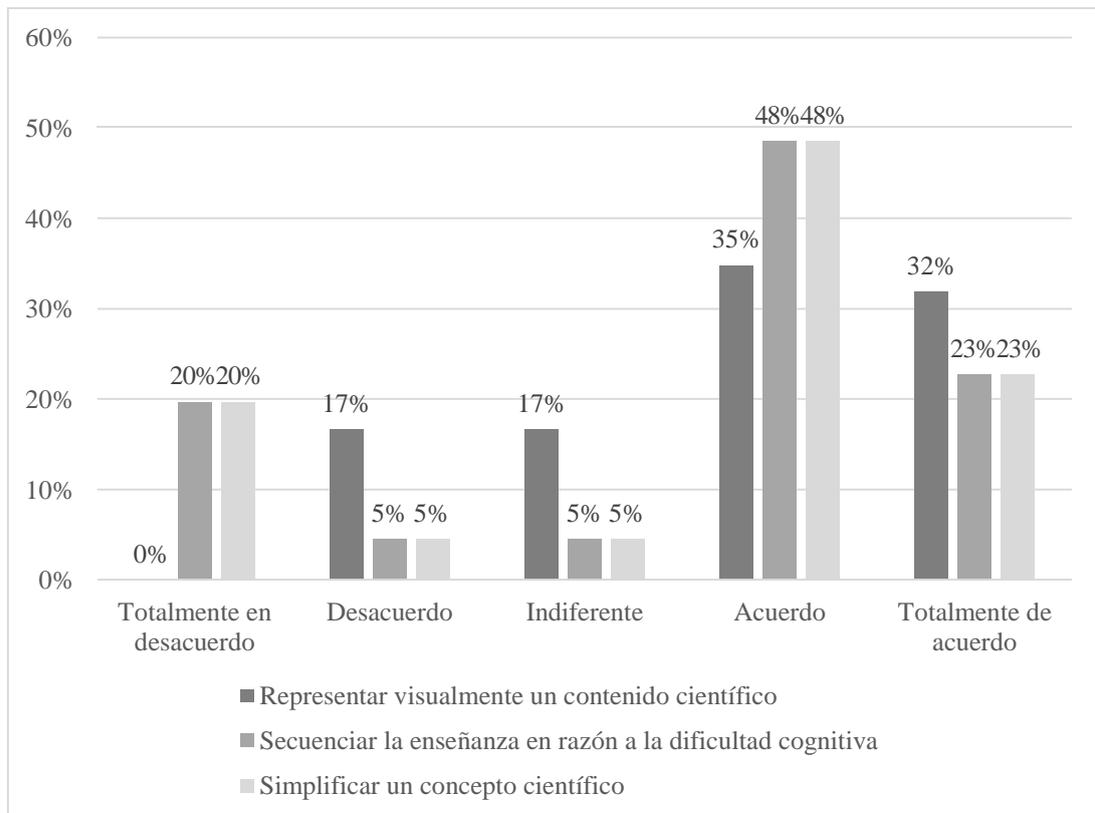
Figura 13. Dinámica representacional de la dimensión I: Propósitos de la enseñanza de las ciencias (%)



El gráfico evidencia una significativa valoración de los docentes, de un 73% (55+18), hacia la comprensión de la mediación de los instrumentos utilizados. Esta estimación está referida a los propósitos de la enseñanza de las ciencias, básicamente, incluye al uso asignado a los materiales, reactivos y demás recursos de uso para el aprendizaje. Se asigna así, una alta significatividad, al considerarlos como insumos para la superación de las dificultades que pudieran generarse en la comprensión de las ciencias (Galagovsky, 2007). Los otros aspectos que componen la dimensión: explicar los contenidos científicos mediante modelos, se consideran igualmente significativas, con un 66%, ligeramente superior a, relacionar situaciones con los conceptos científicos, en un 59%. Esto representa para los docentes, un significativo reconocimiento del entorno como el medio para recrear la ciencia. Como afirman Felipe, Gallareta y Merino (2005), el contexto circundante permite generar modelos consensuados y aceptados social y educativamente.

Junto a las intencionalidades de la enseñanza de las ciencias, la dimensión de las condiciones resulta fundamental, como evidencian los resultados adjuntos.

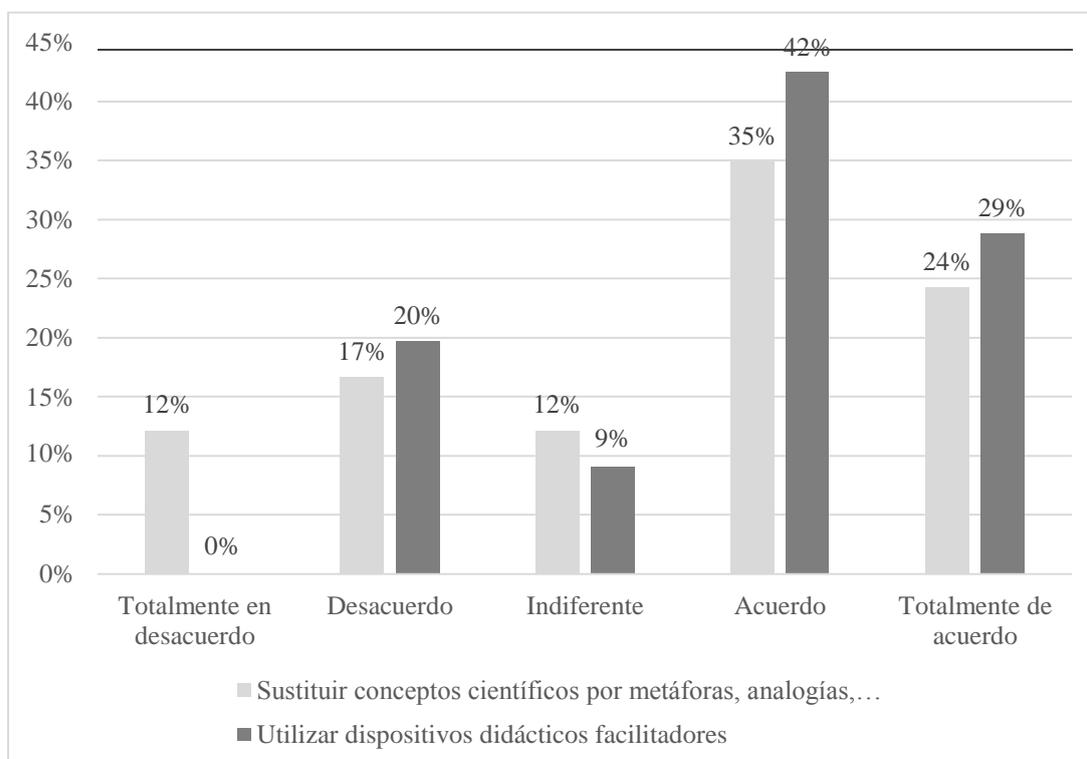
Figura 14. Dinámica representacional de la dimensión II: Condiciones para la enseñanza de las ciencias (%)



Los docentes expresan una amplia complacencia, de un 71% (48+23), con la representación visual del contenido, y coincidentemente con secuenciar la enseñanza en razón a las dificultades cognitivas. De ese modo, entienden que se hacen comprensible los conceptos científicos. Ambas dimensiones son esenciales para gestar representaciones que coadyuven a la enseñanza de las ciencias. De otro lado, al reconocer la simplificación de los contenidos científicos (67%), algo menor que las anteriores, expresan que la elaboración de proposiciones simbólicas y visuales resultan igualmente significativas (Moreira, citado en Felipe, Gallareta y Merino, 2005). En esa medida, el conocimiento se hace inteligible y, por ende, susceptible de enseñarse por el profesorado, aproximando su aprendizaje, como refieren en su considerable acuerdo, los participantes del estudio.

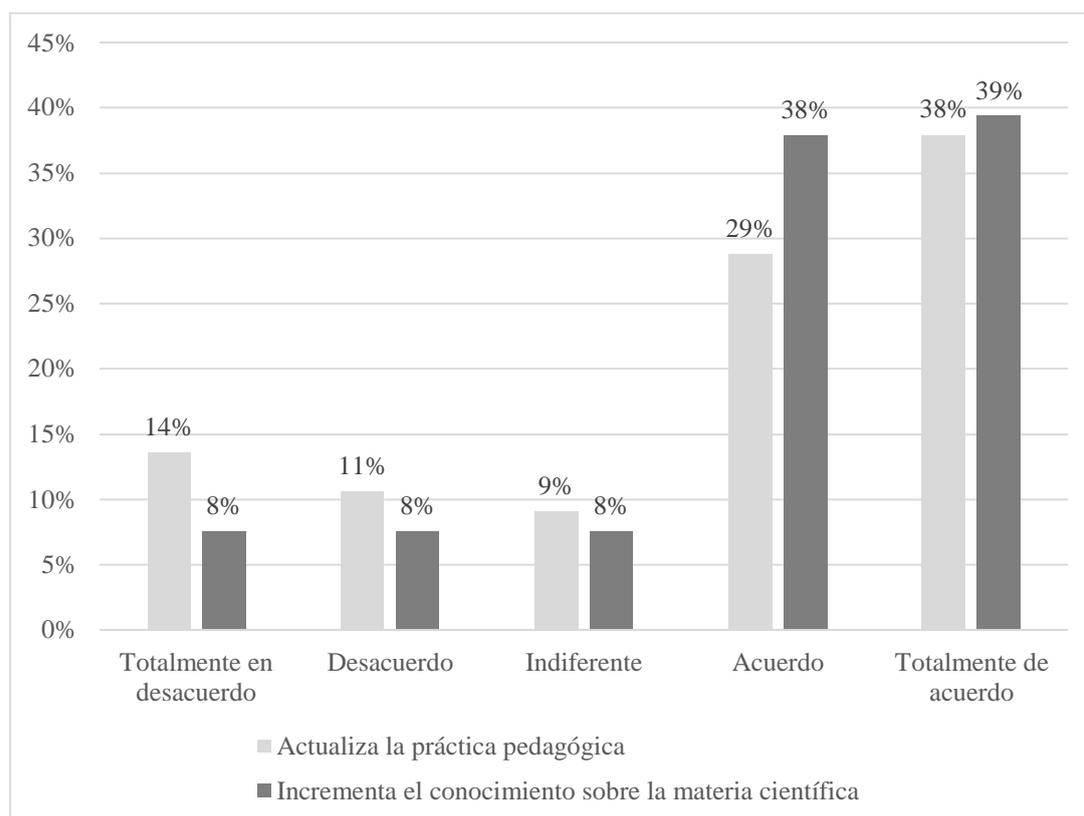
Para la aprehensión del conocimiento, además de los objetivos y condiciones para la enseñanza de las ciencias, se requiere de procesos didácticos que posibiliten la modelización de los contenidos. La acción modeladora de la actividad científica escolar presupone una postura epistemológica frente al conocimiento elaborado y transmitido (Quintanilla, 2006). En ese sentido, las acciones didácticas se fundamentan y sistematizan significativamente, como señalan los encuestados.

Figura 15. Dinámica representacional de la dimensión III: Modelización en la enseñanza de las ciencias (%)



Para estos docentes, alrededor del 70%, la modelación de los conocimientos científicos escolares es sumamente considerable en el acto didáctico. Una acción que implica utilizar dispositivos didácticos facilitadores, así como sustituir o representar los conocimientos científicos por metáforas, analogías, etc. En esa orientación, para los docentes se genera una comprensión y exploración sistemática y gradual al conocimiento que enseñan en la ciencia escolar. Según Mandujó (2015), de esa manera, involucran procesos de vinculación de las dinámicas sociales con los fenómenos naturales y, viceversa; forjando representaciones o modelizaciones del conocimiento que simbolizan informaciones del entorno (Rengifo, 2008). Los nodos representacionales estructurados responden así, a la complejidad del medio, exponiendo su potencialidad didáctica en la modelización científica, una especie de configuración acotada que orienta el proceso del aprendizaje científico escolar.

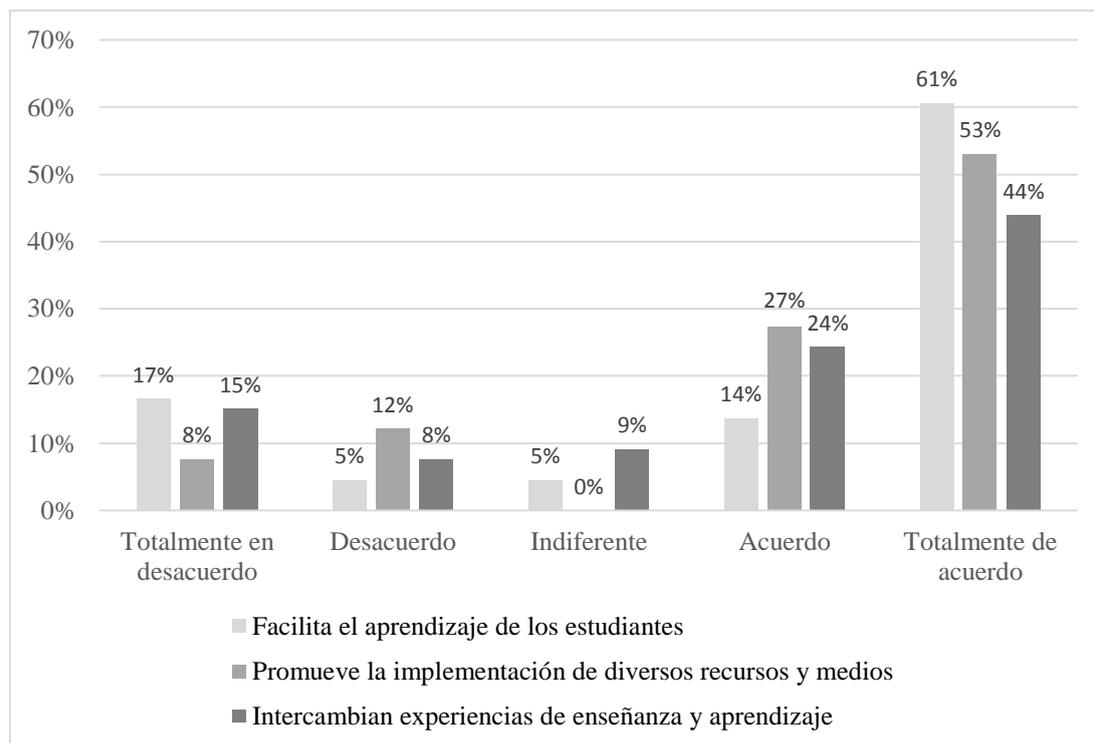
Figura 16. Dinámica representacional de la dimensión IV: Perspectivas en la enseñanza de las ciencias (%)



En torno a las perspectivas en la enseñanza de las ciencias, los docentes encuestados asignan una amplia valoración a la actualización de la práctica pedagógica y al incremento del conocimiento sobre la materia científica, en un 77% y 67%, respectivamente. En esa línea, entienden que el ejercicio docente reconoce que cuenta con las condiciones formativas para orientar a los estudiantes hacia una

ciudadanía responsable e informada (Quintanilla, Romero, Etchegaray y Salduondo, 2006). Ello, está asociado a una renovación constante del quehacer pedagógico y de la actividad científica escolar. Una dinámica representacional de la enseñanza, interiorizada como un recurso vital para la comprensión y manejo apropiado de la didáctica de las ciencias.

Figura 17. Dinámica representacional de la dimensión V: Actitudes hacia la enseñanza de las ciencias (%)



Considerando las actitudes hacia la enseñanza de las ciencias, los encuestados comprenden que un 80%, éstas, se define a partir de promover la implementación de diversos recursos y medios en la enseñanza. Un 75% de los que están de acuerdo, optan por asumir que la didáctica de la enseñanza de las ciencias facilita el aprendizaje de los estudiantes; mientras que para un 68%, las actitudes permiten intercambiar experiencias de enseñanza y aprendizaje. Para los docentes, la didáctica de la enseñanza de las ciencias presenta una dinámica representacional, una especie de viaducto, que posibilita llevar los contenidos de la ciencia escolar a su comprensión durante la enseñanza (Bolívar, 2005). Consiguientemente, un alto acuerdo en torno a las actitudes hacia la enseñanza de las ciencias, revela una reconstrucción simbólica del rol docente, en torno a sus capacidades didácticas y el conocimiento de la materia.

#### **16.4. LA DIDÁCTICA SOBRE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: UNA VISIÓN DE REPRESENTACIÓN INTEGRADORA**

En entorno sociocultural de los docentes forma parte del carácter contextual de las representaciones, en ese sentido, las configuraciones se forman desde la multiplicidad de elementos centrales y periféricos evocados y jerarquizados; así como también, a partir de las valoraciones asumidas. En ese entendimiento, las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias expresan una integración devenida de la conjunción de la estructura y dinámica representacionales (Rodríguez, 2011). Éstas, emergen como resultado de las experiencias docentes, no siempre concordantes ni semejantes, y menos aún compatibles con su devenir cotidiano, sino variables, y a los cuales asignan significados (Lahire, 1998) en sus prácticas pedagógicas. Consiguientemente, las representaciones responden a los contextos de interacción, tanto a nivel estructural como dinámico, es decir, a su ordenación y flujos, que le asignan un carácter más durable, al expresar diferentes modos de reflejar y representar sus acciones y cogniciones, como deducciones que orientan lo que hacen o se propone hacer (Osnaya, 2003).

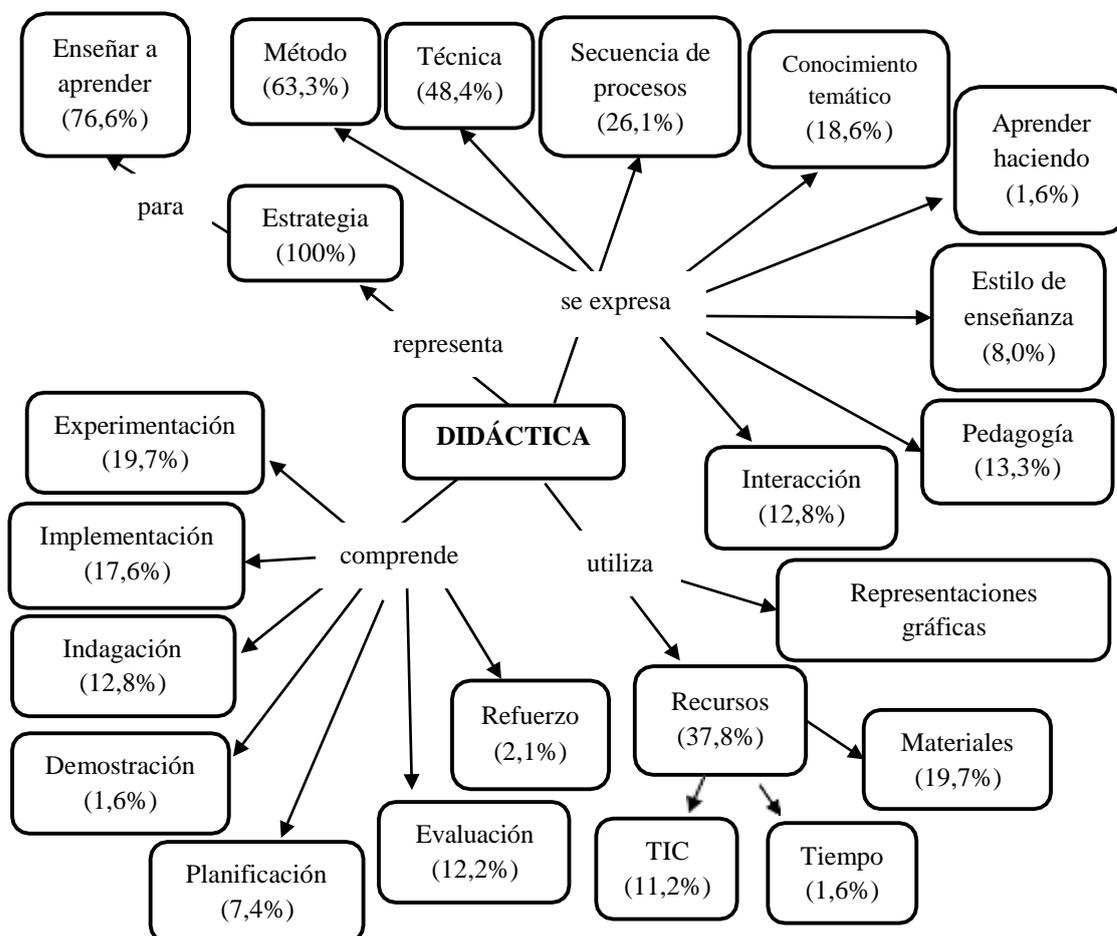
En esa línea, se postula la unificación de la estructura y dinámica representacional, como procesos continuos que regulan su predominancia, de unas representaciones sobre otras. Siguiendo a Moscovici (1998), son tres los componentes que lo regulan, el contexto, las normas y las metas, por ende, toda representación, como expresión de la estructura y dinámica configuracional, responde a un acto dirigido hacia el logro de metas. Una actuación inmersa en un contexto de pertenencia, donde las variaciones que se presenten, generan a su vez, cambios representacionales (De Rosa, 2001).

Estas inferencias, de un modo más concreto o comprensible, implican partir de los datos sistematizados y ordenados en torno al carácter representacional de la didáctica, y hacer que trascienden, desde “lo aparente, significa buscar –en el caso de las representaciones [...]– el centro organizador de los sentidos y significados” (Mireles-Vargas, 2015, p. 158). El proceso involucra, igualmente, aproximaciones que “construya[n] redes esenciales más allá de lo aparente” (Sánchez, 1995, p. 154), de interpretaciones que superen lo descriptivo.

Las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza constituyen interacciones que configuran un ordenamiento conceptual que sistematiza las categorías y elementos periféricos de la Didáctica (anexo 4.4.).

La estructura representacional siguiente desliza conjeturas en torno a la organización conceptual de la didáctica de la enseñanza, que se enfatizan.

Figura 18. Mapa conceptual de las categorías y elementos periféricos de la didáctica



En la interpretación de los docentes, la didáctica encarna un conjunto de representaciones que vehiculizan formas de comprensión sociocognitiva, a modo de una síntesis de sus concepciones y prácticas pedagógicas (Fernández, Tuset, Pérez y Leyva, 2009). Expresan también, construcciones con un sentido globalizante, al condensar procesos de aprehensión y reconstrucción del objeto representado, así como posicionamientos en torno a la reconstrucción (Singéry, 2001).

A partir de lo representado previamente, la didáctica de la enseñanza expresa una configuración centralizada en la Estrategia y en el Enseñar a aprender, como elementos conductores de la representación. Esto induce a pensar que la internalización conceptual sobre la didáctica, también, pivota desde esos mismos términos. Es decir, la didáctica involucra la Estrategia de Enseñar a aprender o Estrategias para Enseñar a Aprender. Esta última aproximación conduce a señalar, según Lobato-Junior (2013), que los ambientes escolares y la cotidianidad expresan

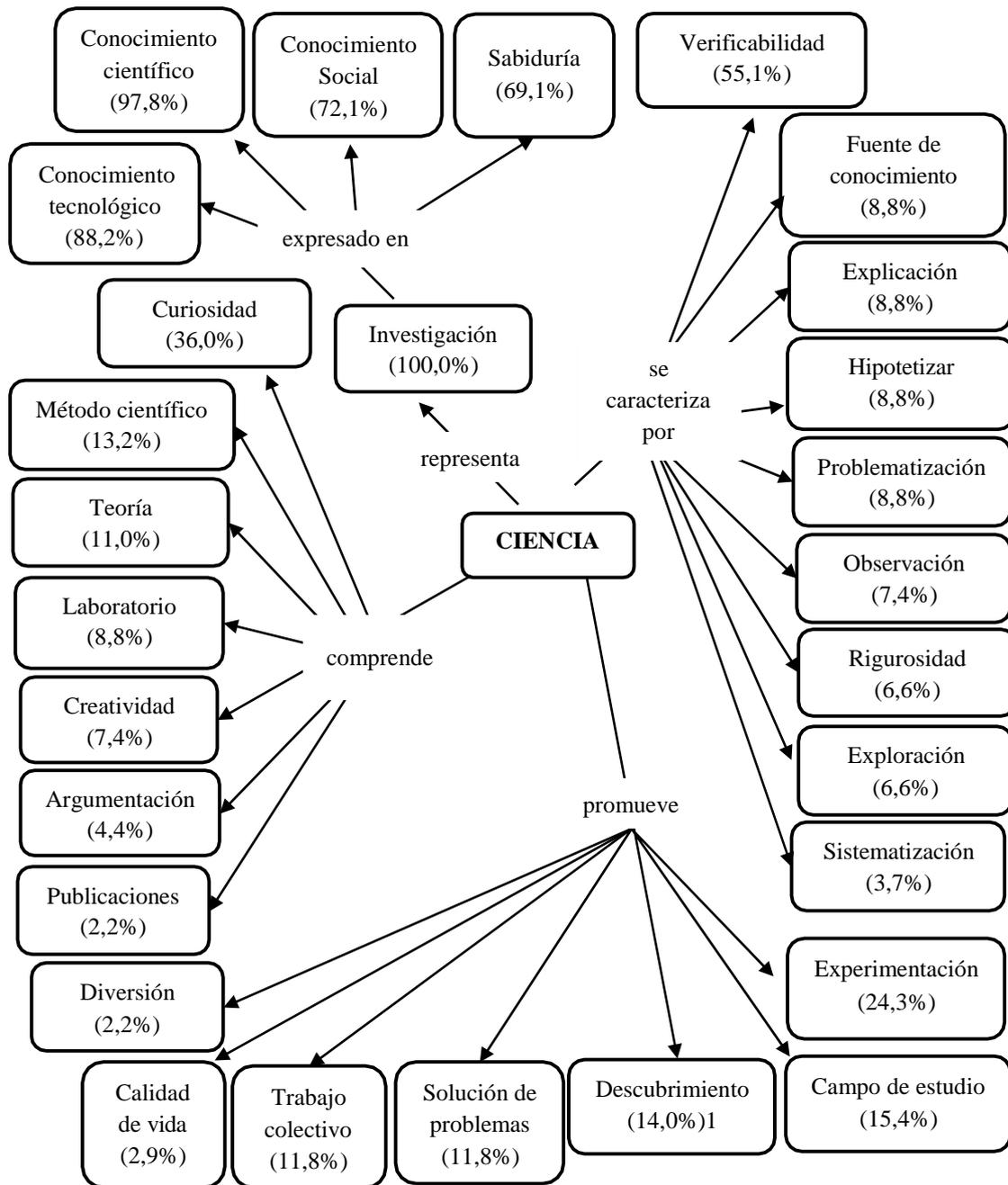
un sentido preponderante en la docencia, al compartir una estructura pedagógica que contiene “mecanismos de explicación y justificación frente a actitudes aparentemente opuestas” (p. 291), e imputan significación a la interrelación, al asimilar contenidos que vivencian, como “sus sentires, sus deseos, sus proyectos” (p. 291). De ese modo, la representación y la didáctica comprenden acciones que forman imágenes y tramas mentales que ayudan a comprender el devenir del acto educativo.

La representación conceptual de la didáctica de la enseñanza como reconstrucción mental del objeto expresa posicionamientos, además de los centrales, esencialmente, debido a las distancias semánticas. Para los docentes, el acto didáctico contiene aristas o atributos periféricos que grafican su diversidad, como método, técnica, secuencia de procesos, conocimiento temático, aprender haciendo y, otras afines, que enuncian vertientes interpretativas y compatibles con las manifiestas en la enseñanza. Adicionalmente, asocian a las conceptualizaciones, los momentos de intervención, como mediadores: experimentación, implementación, indagación, demostración, y demás, que expresan los procesos de la didáctica. Estas acciones devienen de una recuperación progresiva de saberes, propiamente, del diálogo de sus representaciones intrínsecas y conocimientos significativos (Giordan, 1989), adquiridas en la formación y las vivencias docentes.

La recreación conceptual resume y condensa las formas en que los docentes reconstruyen y expresan la didáctica de la enseñanza, básicamente, de su uso en la enseñanza. Expresan el sentido utilitario del conocimiento y de los recursos que facilitan la enseñanza (tiempo, materiales, tecnología). Según Jovchelovitch (2008), exteriorizan “las diversas racionalidades que lo sustentan” (p. 82), mediante infraestructuras de soporte y apoyo que vehiculizan el conocimiento. De ese modo, las concepciones centrales y periféricas, las mediaciones y usos, traducen las representaciones y concepciones de los docentes sobre la didáctica, “basado[s] no en el concepto abstracto del saber, sino en el saber vivido y sentido por el sujeto histórico, social, concreto y, en nuestro caso, involucrado en el proceso formal de la educación escolar” (Lobato-Junior, 2013, p. 292).

Siguiendo la línea reflexiva planteada, del flujo representacional que la estructura configura sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias. La figura 9 responde al propósito declarado, de exponer las configuraciones que contribuyeron a la del objeto central representado. En ese sentido, la representación de la ciencia muestra las vinculaciones que los encuestados privilegian al referirse a la ciencia, a la que recurren para explicar su devenir.

Figura 19. Mapa conceptual de las categorías y elementos periféricos de la ciencia



El mecanismo elaborado por los docentes para representar a la ciencia, considera a ésta, una acción ligada a la Investigación, y expuesta a través de las formas de Conocimiento, consideradas en su convicción, como expresiones que traducen los resultados de la investigación. La relación planteada asume a la investigación como mediadora del conocimiento, una visión asociada al carácter histórico de la ciencia, de transmisión y evaluación epistémica en el contexto del descubrimiento (Estany e Izquierdo, 2001). Consiguientemente, la ciencia se centra

en el fomento del conocimiento, de sus múltiples expresiones. Un proceso que involucra una diversidad de actuaciones redefinidas en la enseñanza escolar.

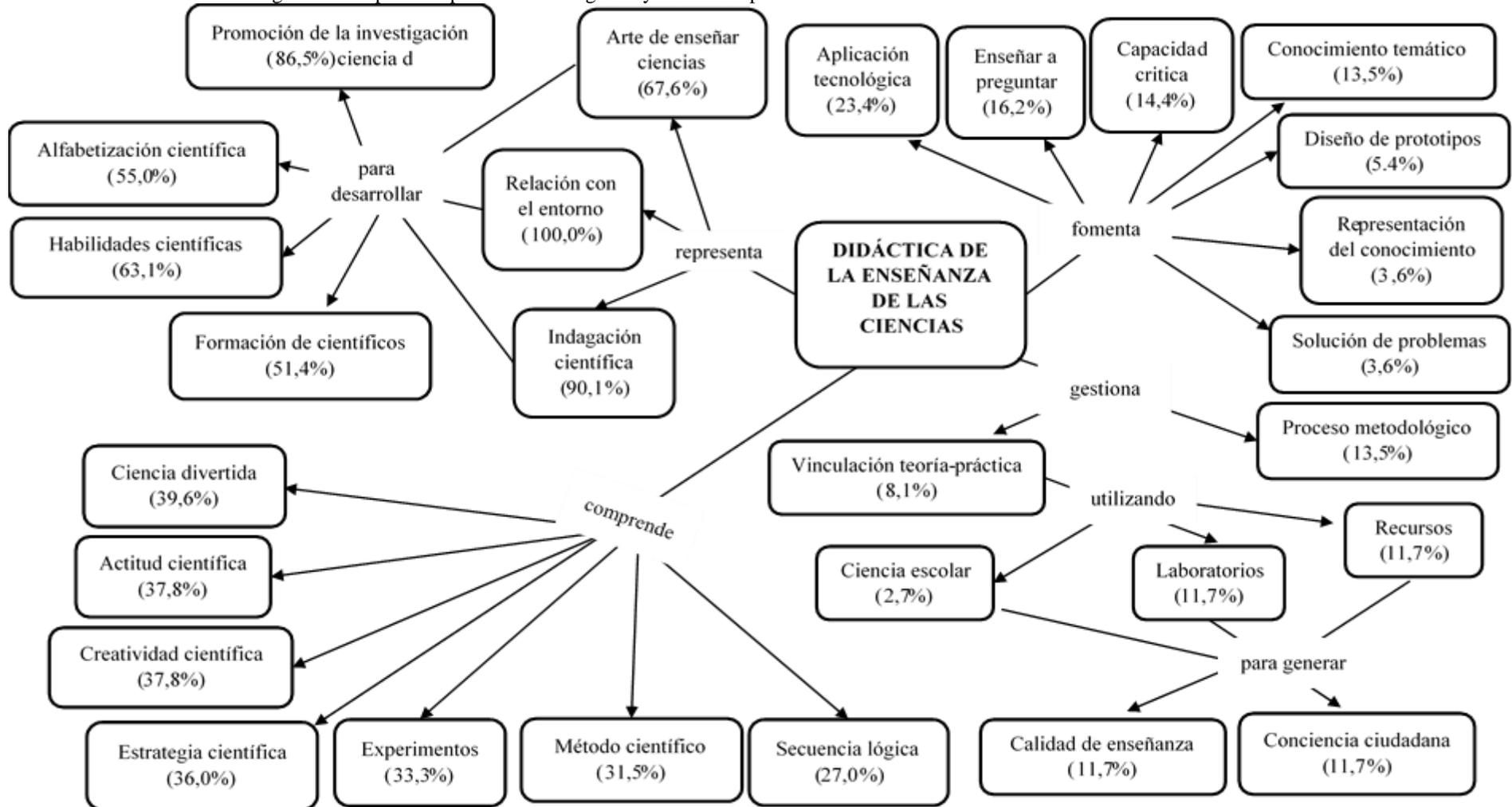
En la concepción de la ciencia que muestra el mapa conceptual, se explicita también, los aspectos que caracterizan el accionar de la ciencia, como cualidades intrínsecas. En ese sentido, la asocian, básicamente, a procesos específicos y enseñables, como: Verificabilidad, Fuente de conocimiento, Explicación, Hipotetizar, Problematización, Exploración, Observación, Rigurosidad y Sistematización. Son vistos como atributos de construcción, es decir, de procesos y productos devenidos de la naturaleza de la ciencia (Vázquez y Manassero, 1999). Tales comprensiones, conllevan a reconocer los hechos observables en sus mediaciones (Experimentación, Observación,...), así como disposiciones o resultados contrastables (Verificabilidad, Rigurosidad,...), como partes de un hacer total de la ciencia.

La ciencia también se vincula con formas explícitas que, en la comprensión de los docentes, responden a acercamientos entre las áreas del conocimiento científico, esencialmente, en su producción. En ese discurrir, la ciencia se relaciona con la Curiosidad, el Método científico, la Teoría, el Laboratorio la Creatividad, la Argumentación y las Publicaciones. Todas ellas, expresan la arquitectura del conocimiento, es decir, el andamiaje desde donde se instituye el quehacer científico, un sentido racional que se gesta en la enseñanza y aprendizaje, desde la estructura conceptual del docente y sus decursos formativos y situacionales (Román, 1989).

El mapa conceptual evidencia la serie de condiciones, como intenciones para acercarse a la ciencia y su impulso inspirador. Estas relaciones constituyen actos dirigidos hacia metas específicas (De Rosa, 2001), como la Experimentación, el Campo de estudio, el Descubrimiento, la Solución de problemas, el Trabajo colectivo, la Calidad de vida y la Diversión. Dichos entornos producen prácticas que conducen a desarrollos personales o grupales que aseguran una presencia comprometida que garantice su conformidad y permanencia en el tiempo, una suerte de habitus (Bourdieu, 1973), asociada a su acción, sentimiento y pensamiento docente. En general, tanto la estructura representacional, compendiada en la figura 18, como el mapa conceptual (figura 19), conforman representaciones de la ciencia que evocan un sentido utilitario para la enseñanza (Giordan, 1989), especialmente, para situar propuestas y acciones que aporten al acto didáctico.

Finalmente, siguiendo la línea inductiva abordada, se muestra la representación del objeto central del estudio: las representaciones de la didáctica de la enseñanza de las ciencias.

Figura 20. Mapa conceptual de las categorías y elementos periféricos de la didáctica de la enseñanza de las ciencias



El mapa conceptual recreado sobre el quehacer docente sugiere una interacción con la enseñanza, el entorno y la indagación, a fin de desarrollar habilidades, alfabetizar, promover y formar científicos, como finalidades del Diseño Curricular Nacional (MINEDU, 2009). La interrelación responde a las finalidades educativas que buscan fomentar en los estudiantes, las capacidades vinculadas al aprendizaje de las ciencias, tales como aplicar, interpelar, criticar, conocer, diseñar, vincular,... hacia “una cultura científica para comprender y actuar en el mundo” (MINEDU, 2009, p. 449). A ese devenir, aporta una ciencia que promueva acciones que inciten la creatividad, experimentación, disposición, diversión,... hacia “procesos de reflexión-acción y acción-reflexión que los estudiantes ejecutan dentro de su contexto natural y sociocultural” (MINEDU, 2009, p. 449).

El avance en esas iniciativas demanda gestionar procesos que aporten a la comprensión y usos de la ciencia. Desde esa perspectiva, para los profesores encuestados, la vinculación teoría-práctica y proceso metodológico resultan fundamentales. Lo primero, permite “tomar decisiones fundadas en el conocimiento y asumir responsabilidades al realizar acciones” (MINEDU, 2009, p. 228.), y lo segundo, propicia la actividad participativa “mediante el debate, en los cuales pueden argumentar, desde marcos de referencia éticos, el papel de la ciencia y tecnología en el desarrollo de la humanidad” (p. 449). En ese sentido, pensar y actuar demanda recursos para recrear el conocimiento científico en ciencia escolar, un andamiaje fundado en el uso de los laboratorios como espacios de recreación del aprendizaje, a fin de vivenciar una ciudadanía basada en la calidad de la enseñanza.

Tanto el mapa conceptual como la estructura representacional aluden a un contexto de vinculación con lo prescripto en el DCN. Esto es, una concepción normativa de la enseñanza de las ciencias, de una didáctica que implica identificar y describir las regulaciones explícitas e implícitamente determinadas (qué y cómo enseñar), como respuestas a una racionalidad justificada en la efectividad e idoneidad del proceso educativo (estrategias, habilidades, vinculaciones,...). Este planteamiento conlleva a la formulación de unas reglas de corrección, de horizontes de logro educativo (alfabetizar, aplicar, diseñar, experimentar, criticar, crear,...).

Visto así, la didáctica aporta de un modo preceptivo a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, mediante acciones relacionadas con el quehacer científico (indagar, vincular, experimentar,...). La intencionalidad declarada sugiere un marco que induce a pensar en una configuración estructural, así como de un flujo dinámico que la hace emergente y presente.

## V. DISCUSIÓN

“Soy el hombre de la duda y del diálogo. De la duda porque siguiendo el principio socrático del ‘yo sólo sé que nada sé’ no pretendo saber todo lo que en el mundo hay por saber; y del diálogo porque aquello poco que sé me gusta ponerlo en discusión con personas como ustedes que seguro saben más que yo”.  
(Bobbio, citado en Cisneros, 2014).

La investigación indaga en torno a la naturaleza configuracional de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias que los docentes revelan en su cotidianidad pedagógica; expresado a través de modos de pensamiento y potencialidades de acción que dejan ver su pertenencia a un contexto y colectivo determinado (Moscovici, 1998). Tales representaciones, responden, propiamente, a construcciones simbólicas devenidas de las interacciones sociales que se forjan en el tiempo (Abric, 2001), desde el fluir cognitivo que comparten (Banchs, 1986). Un devenir que incluye disposiciones y acciones que reproducen experiencias pasadas que abonan a la adhesión y perseverancia de su quehacer en el tiempo (Bourdieu, 1991). En esencia, las representaciones comprenden inferencias que se conforman como respuestas individuales ante la incertidumbre, y planteadas como conocimiento ante los problemas del entorno (Sáiz, 1988). Son “productos” formulados social y cognitivamente, con contenidos ajustados a los contextos en los emergen y circulan.

Las representaciones desde la perspectiva sociocognitiva se perciben y comprenden desde su construcción: estructura y dinámica representacional, una conjunción en torno al cual se alinea una red de conceptos e “imágenes” que vehiculizan la interiorización de los sujetos y, que son explicitados, en torno al objeto representado. Lo representado es manifiestamente percibido en interacción con el contexto (Jodelet, 2008), en interacción constante, devenida de la apropiación del objeto, al tiempo que lo construye. En ese sentido, toda representación instituye y se constituye a sí misma, desde la integración de una estructura y una dinámica representacional que la expresa, evidenciando su composición y expresión. Consiguientemente, designan una forma de conocimiento específico, que los sujetos integran a su cotidianidad, como un saber de sentido común, para promover operaciones funcionales ante hechos previamente caracterizados. Tornan así, una representación del pensamiento social, en un todo (estructura y dinámica representacionales) conformado por informaciones o conocimientos, opiniones, creencias, valoraciones, etc., que se manifiestan en relación con un objeto situado, que admite la comprensión del objeto y de sus influjos.

La simbolización que expresan las representaciones traduce relaciones, en las que predomina un conocimiento sobre el otro, o una total separación y autonomía, o una determinación objetiva o una recíproca dependencia (Lobato-Junior, 2013). En el análisis y develamiento del pensamiento y acción transmitida por lo docentes se expresan tales vinculaciones, como voces espontáneas y transformadas a lo largo de su devenir pedagógico y social. Al abordar las manifestaciones de los docentes de las representaciones de la didáctica de la enseñanza de las ciencias, se explicita un conocimiento de sentido común, útil y significativo para el devenir de la enseñanza. Muestran, asimismo, orígenes, atribuciones y disposiciones expuestas como conocimiento práctico-reflexivo. Para los docentes encuestados, las representaciones expresan una diversidad de conocimientos diferenciados, aunque, con predominio de un sentido mayoritario. En esencia, el significado representado y compartido socialmente, si bien no presenta una claridad perceptiva o precisión inferencial, dada su dependencia a situaciones precedentes, como la formación o el sistema conceptual o la ideología u opiniones subyacentes; permite comprender su interés social e intercambio pedagógico en el acto didáctico.

Concretamente, el planteamiento sugerido para hacer emergente la estructura representacional, siguió un proceso inducido, mediante evocaciones de términos jerarquizados. La recurrencia a palabras o frases asociadas (Didáctica + Ciencia), admitió la construcción del objeto representado: Didáctica de la enseñanza de las ciencias. El proceso “detonado” explicitó las representaciones sobre la didáctica, como un proceso configurado a partir de las estrategias para enseñar a aprender. Un sentido prescriptivo dominante, ligado al establecimiento metódico del qué y cómo aprender (Zamudio, 2003). Esta orientación coincide con lo estudiado por Mazzitelli, Guirado y Chacoma (2011), de situar al método didáctico como parte de la experiencia profesional y de responsabilidad de la instancia formativa.

En ese sentido, la estructura representacional de la didáctica, encuadrada desde la estrategia para enseñar a aprender y, racionalizada desde un método, señala un dominio procedimental para un desempeño favorable, como base de la docencia ejercida. Concordando con Aguilar, Mazzitelli, Chacoma y Aparicio (2011), explicitan los significados compartidos que permiten describir lo que piensa y harán durante la acción didáctica. Un devenir signado por alineamientos con las formas convencionales de concebir la enseñanza y el aprendizaje, de entender que la didáctica consiste en educar en las formas de aprender, mediante métodos. Un aspecto esencializado como función docente autoatribuida y atesorada.

La ciencia como dispositivo pensado para aproximar al objeto representado, afirma una configuración representacional estructurada desde la investigación y las diversas formas de expresión del conocimiento. Estas vinculaciones llevan al entendimiento de la ciencia como una sucesión constructiva y derivada de unos productos: los conocimientos. La ciencia, en su parecer, responde a determinadas situaciones (experimentación, verificación, sistematización,...) que posibilitan la obtención del conocimiento. Pero la ciencia también, se asocia a intervenciones sociales (curiosidad, diversión, publicación,...), traducen así, intencionalidades que expresan un sentir práctico de la ciencia, así como, orientaciones hacia las formas de solución de problemas (trabajo colectivo, describir,...).

En torno a las representaciones de la didáctica de la enseñanza de las ciencias, el objeto representado evidencia un predominio de conceptos relacionados con lo científico, la cual se constituye en una forma de asignar significatividad a las representaciones elaboradas. Tales expresiones responden a pensamientos de sentido común (Gene y Gil, 1987), para interactuar con el entorno circundante de un modo "más concluyente". Advierten así, la comprensión de formas y contenidos que manifiestan modos característicos de entender la enseñanza, y en particular, de la ciencia escolar. La estructura representacional formulada remite a un entendimiento vincular de la didáctica con el medio, la investigación y la indagación, procesos fundamentales en el desarrollo de la ciencia y en su enseñanza y aprendizaje. Los énfasis representacionales remiten a su consideración como un proceso técnico-instrumental e intencional, para dirigir el acto didáctico. Para Campos y Balderas (2000), al remitir las representaciones elaboradas a lo circundante, se supera la desventurada práctica pedagógica basada en lo expositivo, de ejercicios de textos resueltos en la pizarra. En ese proceder, el profesorado encuestado estaría en transición hacia un enfoque estratégico representacional, donde se abordan resoluciones para una realidad tan compleja como es la escuela. Dentro de esa misma óptica, Narváez y Jaramillo (2006), resaltan las conexiones y condiciones como el medio para generar saberes didácticos que se interpretan, discuten e intercambian desde la conjunción de la teoría con la práctica, para afrontar la realidad educativa, y específicamente, de la enseñanza de la ciencia escolar.

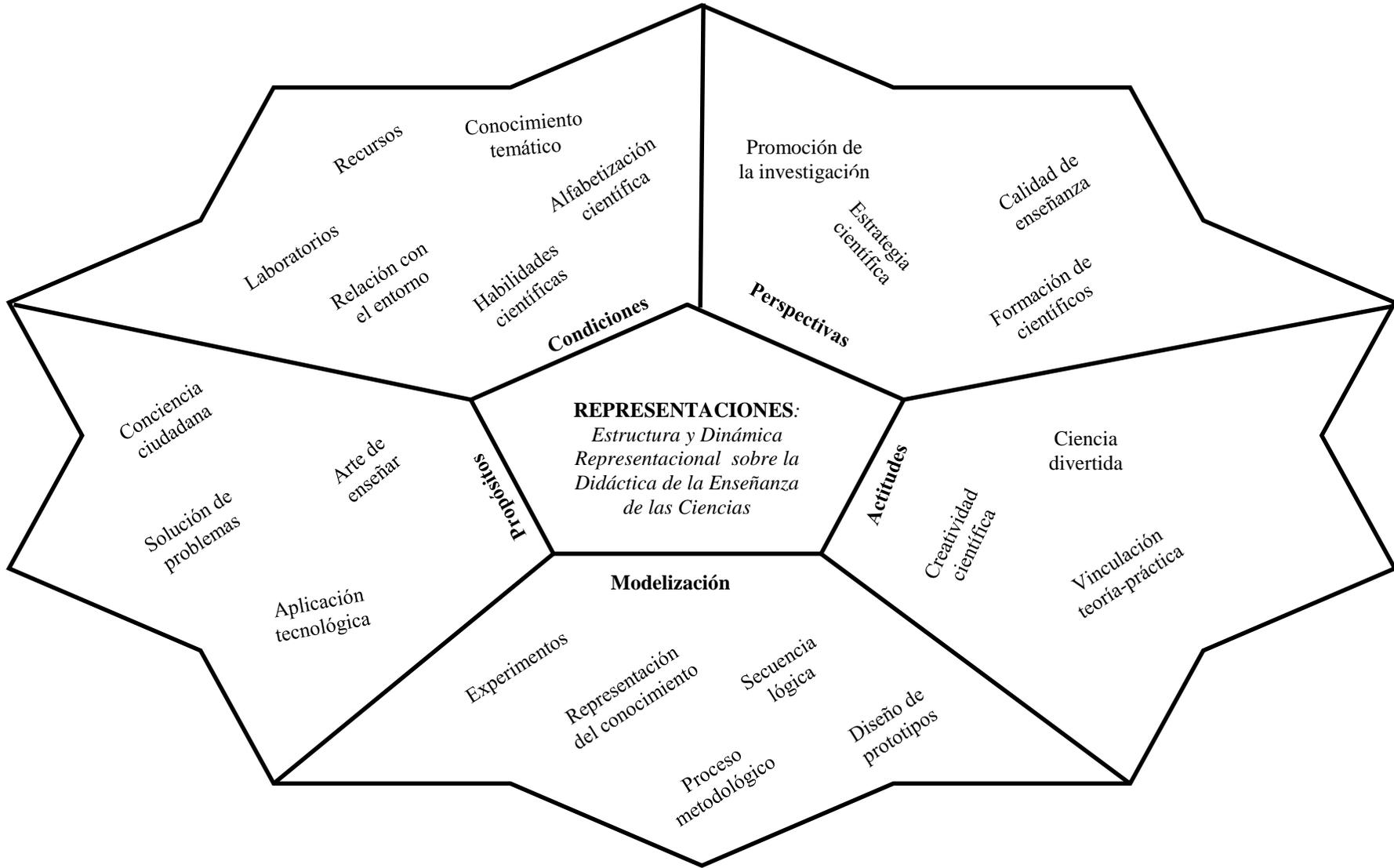
Considerando las bases estructurales definidas, como orientadas a vincular la didáctica de la enseñanza de las ciencias con el entorno y la investigación, se expresa inminentemente la dinámica representacional, desde las valoraciones significativas que resaltan los propósitos de la enseñanza como favorables a la

mediación instrumental, la explicación y la relación con el medio. Tales capacidades centran el saber dentro de un contexto empírico, asignando aspectos singulares y complejos al abordaje de la enseñanza de las ciencias. Junto a los propósitos aludidos, las condiciones resultan fundamentales. En ese sentido, su favorecimiento resalta a los recursos de visualización, la secuenciación didáctica y la simplificación del contenido científico como medios idóneos para encauzar la ciencia escolar.

Un aspecto esencial de la dinámica representacional discurre por las composiciones modélicas, por cuanto, permiten recurrir a la substitución por formas similares que hagan comprensible el contenido científico, sea mediante construcciones mentales o dispositivos análogos. Planear la enseñanza de las ciencias, responde a una actualización del conocimiento acumulado, renovando y profesionalizando sus intervenciones. Este sentido prospectivo, es ampliamente apreciado por los encuestados. Son también favorables a la dinámica representacional, las disposiciones o actitudes que genera la enseñanza de las ciencias, desde la facilitación del aprendizaje, su implementación e intercambio.

Estructura y dinámica representacional conjugan una situación más coherente de las representaciones, la figura 21, reestructurada a partir de los componentes evocados y definidos en función a las dimensiones de mediación, expresan una organización acrecentadamente significativa desde las representaciones de la didáctica de la enseñanza de las ciencias. Una ordenación que se corresponde con configuraciones y flujos representativos de las cogniciones y acciones de los sujetos docentes, una naturaleza más conveniente y expresiva de lo que piensan y hacen los sujetos. Propiamente, la representación conformada unifica la estructura y dinámica generadas como procesos integrados e integradores, es decir, configuraciones y flujos continuos y sin predominancias manifiestas. En ese entender, ponen de manifiesto, pervivencias y derivas de una forma comprensiva sobre la reconstrucción representacional de la didáctica en la enseñanza de las ciencias. Sin duda, un modo de organización orientado a legitimar prácticas pedagógicas ejercidas por docentes que buscan generar dispositivos específicos que posibiliten el abandono de prácticas artesanales de enseñar; para que asuman una racionalidad reflexiva y, que impacte en las exigencias de una alfabetización científica para una convivencia ciudadana con sentido ético y estético.

Figura 21. Representación sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias: una reconstrucción integrada desde la estructura y dinámica representacional



La propuesta desarrollada enuncia y naturaliza un entendimiento más acorde con la esencia representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias, no solo reelabora la combinación conceptual para una nueva configuración, sino que posibilita diálogos interpretativos que se aproximan significativamente al quehacer de la didáctica. Los supuestos subyacentes considerados en los procesos de cambio didáctico “constituye[n] un factor fundamental para desentrañar su sentido educativo y pedagógico, y entender cómo se postula, bajo el lema de la calidad, una perspectiva de formación y aprendizaje” (Díaz, 2009, p. 17). Es decir, la representación reconfigurada “permite reconocer permeabilidades y no establecer demarcaciones taxativas entre construcción de conocimiento y derivaciones para las políticas o las prácticas” (Coria, 2017, p. 20).

El planteamiento de comprensión esbozado en torno a las representaciones, que integra la estructura y la dinámica representacionales, conlleva a establecer los momentos de su ordenación, donde la estructura resulta de una configuración conceptual jerarquizada que expresa una forma de conocimiento en torno a “algo”, como producto de la interacción del sujeto con el objeto representado. En línea concurrente, la dinámica representacional moviliza o suscita disposiciones que hace extensible ese “algo” representado, a través de un flujo de significaciones que expresan los diversos entendimientos que suscita la representación elaborada, y activada en su reencuentro con la cotidianidad donde se involucra. En ese sentido, toda representación es una expresión reelaborada, que se manifiesta con una integridad reconstruida, a partir de las vivencias del sujeto.

Trasladados al ámbito del estudio, más propiamente, a través del abordaje representacional sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias, el constructo formulado ha sido plenamente corroborado, en su configuración como en su activación, a partir de los que piensan y manifiestan los docentes que ejercen los procesos formativos relacionados con la ciencia escolar; donde los docentes reformulan unos conocimientos en torno a su quehacer relacional con la enseñanza, los mismos que los vehiculiza en su práctica pedagógica, como una acción consciente y de intelección plena.

## VI. CONCLUSIONES

“La capacidad de percibir o pensar diferente es más importante que el conocimiento adquirido”  
(Bohm, D, 1990)

Sobre la base de lo representado como hallazgos y planteado para su emergencia en los objetivos de investigación, las mismas que sobrevienen del entrecruce entre las representaciones y la didáctica en la enseñanza de las ciencias del profesorado investigado, se exteriorizan los aspectos concluyentes que expresan aproximaciones a un objeto escasamente abordado, en su naturaleza dual: como estructura y dinámica representacionales de lo que los sujetos piensan y hacen, y en particular, de quienes ejercen su docencia.

El propósito general de estudio evidencia analíticamente el proceso seguido en la construcción de las configuraciones representacionales sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias del profesorado de la muestra. Básicamente, se hizo explícito la base nuclear de los conceptos que expresan los sentidos y propósitos relacionados con el quehacer docente de la didáctica. En ese discurrir, se han revelado expresiones del acumulado experiencial de los docentes, así como de los conocimientos, sensibilidades, costumbres, opiniones, etc. que evidencian su encuentro con las disciplinas científicas e intencionalidades en la enseñanza. De ese modo, se tiene un contenido representado, construido colectivamente y perfeccionado en el ejercicio pedagógico, como un conocimiento instituido que posibilita la comprensión de las interacciones planteadas en la didáctica de la enseñanza de las ciencias. Esta aproximación se vio facilitada por el reconocimiento de la ordenación configurada (estructura) y la caracterización de los flujos de activación (dinámica). Un acto que consintió procesos complementarios y constitutivos de un todo representacional, a partir del alcance de intenciones más concretas.

En ese sentido, el primer objetivo específico, de reconocimiento de la estructura representacional sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias, manifiesta por los docentes encuestados, y devenida de una progresiva inducción de términos o frases interconectadas con el objeto representado, reveló que la estructura configura la realidad “simbolizada”, y es expresada como conocimientos y prácticas de una “acción técnica instrumental”, es decir, de conducción de un acto didáctico que recupera lo inmediato para plantear respuestas al abordaje de los problemas de la ciencia. Propiamente, el profesorado estructura representaciones que devienen del énfasis asignado a determinados procesos formativos, como la relación con el entorno, la indagación científica y la promoción de la investigación, por sobre el arte de enseñar,

o el desarrollo de habilidades, la alfabetización y formación científica. En ese discurrir, relegan aspectos, igualmente significativos, como la actitud, creatividad, experimentación, secuenciación, creatividad, aplicabilidad, diseñar, etc. Esencialmente, la significatividad expuesta por estos docentes, expresa unas representaciones vinculadas con la utilidad y practicidad del conocimiento científico, más allá del carácter propedéutico, asimismo, sugieren transiciones hacia una enseñanza por una ciudadanía responsable con el quehacer científico. De ese modo, se caracterizó la secuencia interactiva que configura la estructura representacional.

Respecto al segundo objetivo de investigación, de caracterización de los flujos de significados docentes de la dinámica representacional sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias, los docentes participantes ponen en funcionamiento la estructura representacional, “movilizando” su decurso, a través de valoraciones en torno a los propósitos, condiciones, modelización, perspectivas y actitudes en la ciencia. Concretamente, éstas son vistas como favorables, al revelar la utilización de los recursos, la explicación y el contexto de enseñanza como significativos; del mismo modo, consideran como propicias a la representación visual, la secuenciación y simplificación del conocimiento. De manera similar, estiman que la representación y el uso de dispositivos facilitan la enseñanza de las ciencias; dado que no sólo movilizan su didáctica, sino también la actualizan, renuevan e incrementan el conocimiento científico, tanto como la promoción e intercambio de experiencias. Propiamente, la dinámica representacional viabiliza la conducción de los contenidos de la ciencia escolar a la comprensión, en ello, el protagonismo docente resulta fundamental, tanto como sus capacidades y conocimientos.

En un sentido ampliado, la aproximación investigativa a las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias, aporta a entender la arquitectura representacional, conformada de estructura y dinámica, como caras de una misma moneda. Un constructo que aporta a su configuración y manifestación como promotora de ideas y acciones que propician la comprensión y usos de la ciencia escolar. De esa manera, el pensar y actuar de los docentes durante el acto didáctico recrea el conocimiento científico en ciencia escolar, propiamente, del andamiaje que sustenta al objeto representado. En tal perspectiva, la reconstrucción representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias instituye y constituye un conocimiento más específico sobre lo que los docentes conciben y pretenden hacer. Explicitan de ese modo, un conocimiento representado, de procesos complementarios y constituidos en conjunto y, con sentido funcional e interpretativo.

## VII. RECOMENDACIONES

“El proceso docente propiamente dicho se inicia cuando el profesor empieza con una planificación reflexiva de su actividad docente, desde las finalidades educativas, la estructura conceptual y las ideas del tema que va a enseñar, hasta el contexto educativo y, entonces, comprende a fondo lo que debe ser aprendido por sus estudiantes”<sup>1</sup> (Shulman, 1987).

La conexión entre representaciones y la didáctica expresa la potencialidad interdisciplinar de la psicología social con la pedagogía, en el contexto de comprensiones del proceso educativo. En esa línea de intersecciones se exterioriza un mayúsculo interés por reconocer las posibilidades de la enseñanza con los modos representacionales de los sujetos educativos, o más propiamente, con la forma en que exteriorizan el conocimiento mediado por el acto didáctico. Este quehacer trasluce un conjunto de situaciones viables para la comprensión de cómo y en qué formar o actualizar al profesorado, desde su autoreconocimiento y las perspectivas de su uso.

En ese sentido, este estudio sienta luces sobre la lógica de construcción representacional de los docentes desde la enseñanza, propiamente de la didáctica, al integrar sinérgicamente la estructura y dinámica de configuración, donde lo representado se afirma como referente para (re)pensar, desde un marco integrador, el reconocimiento del saber y sus referentes epistemológicos. De la vinculación con las representaciones, se recupera lo específico del conocimiento, de su materialización como conocimiento tangible, es decir, se construye “los medios que faciliten su divulgación y, finalmente, crea un cuerpo teórico capaz de forjar un territorio de explicación y de técnicas necesarias para los aprendizajes” (Zambrano, 2006, p. 596).

Desde esa perspectiva, el reconocimiento de la construcción y funcionamiento de las representaciones de los docentes sobre su quehacer pedagógico, permitirá comprender sus formas de comprensión y operativización del conocimiento pedagógico, hecho ello, la posibilidad de actualización o transformación se verá facilitada. Avanzar en ese conocimiento, implica asumir que las dimensiones del cambio operado en los docentes, de concebir la enseñanza en un plano de concentraciones didáctico-investigativas, propicia la apropiación del conocimiento, así como su manifestación, interiorización y fundamentación. En esa medida, podrán sostener sus representaciones como conocimientos base para interactuar en procesos de enseñanza reflexiva (Shulman, 2005), construyendo interacciones para la circulación del conocimiento sistematizado. Una transposición didáctica que permitirá una transición significativa del conocimiento científico al conocimiento escolar, como parte de un discurrir de condicionantes que inciden en la enseñanza.

Entre las aplicaciones y potenciales de investigación, se sugiere continuar la línea de indagación de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de objetos o situaciones científicas, a fin de evidenciar los intereses y posicionamientos subyacentes (ideológicos, políticos, formativos, etc.) que impregnan y que, por ende, condicionan la enseñanza. Toda concepción o representación didáctica, como ente social construido, contiene una estructura que la condiciona y una dinámica que moviliza “las ideas relacionadas con los saberes traídos por estudiantes y profesores en sus encuentros y en los nuevos saberes generados por las mismas relaciones” (Lobato- Junior, 2013, p. 285). En ese discurrir, reconocer los conocimientos implicados conlleva a pensar sobre las prácticas discursivas que conducen a representaciones que confirman la importancia y trascendencia del conocimiento científico y que, evidencian la distancia entre el conocimiento escolar y el científico.

La posibilidad abierta de “simbolizar” las representaciones como estructura y dinámica permiten discernir sobre las adecuaciones del conocimiento docente como configuraciones de flujo, es decir, de reconstituir el conocimiento pedagógico desde las evocaciones, jerarquizaciones y valoraciones que atribuyen sentidos y finalidades a las actividades educativas, a través de “–las palabras por imágenes, los dibujos por ideas, las emociones por conceptos, y así sucesivamente– los diferentes conocimientos obtenidos a través de otra persona y de la realidad física” (Moscovici & Hewstone, 1986, p. 683). Implica avanzar hacia la comprensión del acto didáctico como un fenómeno que discurre más allá del aula y la escuela, y que involucra contenidos y experiencias de la cotidianidad, expresadas como formas diferentes de conocimientos. Tales acciones son susceptibles de una amplia consideración, en el diseño e implementación de cursos de formación o actualización. El reconocimiento de las representaciones sobre “algo”, un objeto didáctico o educativo, constituye una opción inevitable, a fin de responder asertivamente a las necesidades e intereses, y no generar resistencias o reactividades contrarias al propósito formativo.

En esa línea de reflexiones, reconocer las representaciones de los docentes sienta las bases sociocognitivas para compartir las estrategias que posibiliten la construcción del conocimiento escolar. En esa intención, corresponde a las instancias de formación y capacitación continua, validar y formalizar una especie de contrato didáctico que recupere las condiciones del medio como situaciones didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, es decir, “una didáctica recreada”, desde las representaciones elaboradas por el profesorado que participa de la actualización pedagógica.

## VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

Abric, J. (2001a). Metodología de recolección de las representaciones sociales. En J. Abric (coord.). *Prácticas sociales y representaciones*. (53-74). México: Coyoacán-Embajada de Francia en México.

Abric, J. (2001b). *Prácticas sociales y representaciones*. México: Coyoacán.

Acevedo, J. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 3-16.

Adúriz-Bravo, A., Garófalo, J., Greco, M. y Glagovsky, L. (2005). Modelo didáctico analógico. Marco teórico y ejemplo. *Enseñanza de las Ciencias*, Núm. Extra. Recuperado de: [https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2005nEXTRA/edlc\\_a2005nEXTRAp484moddid.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp484moddid.pdf)

Adúriz-Bravo, A. y Glagovsky, L. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (2), 231-242.

Aguilar, S.; Mazzitelli, C.; Chacoma, M. y Aparicio, M. (2011). Saberes del docente y representaciones sociales: Implicancias para la enseñanza de las ciencias naturales. *Actualidades Investigativas en Educación*, 11(2). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/447/44720020007.pdf>

Aiken, L. (1985). Three Coeficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ralings. *Educational and Psychological Measurement* 45, 131-142.

Alvarado, M. y F. Flores (2001). Concepciones de ciencia de investigadores de la UNAM. Implicaciones para la enseñanza de la ciencia. *Perfiles Educativos*, XXIII (92), 32-53.

Alvarado, M. y Flores-Camacho, F. (2010). Percepciones y supuestos sobre la enseñanza de la ciencia Las concepciones de los investigadores universitarios. *Perfiles Educativos*, XXXII (128), 10-26.

Apple, M. W. (1986). *Ideología y currículo*. Madrid, España: Akal.

Araya, S. (2002). *Las representaciones sociales: ejes teóricos para su discusión*, San José de Costa Rica: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.

Arruda, J. (1982). *Didáctica y práctica de la enseñanza*. Bogotá: McGraw-Hill.

Ato, M. y Rabadán, R. (1991). *Validez de la investigación psicológica*. Murcia: Universidad de Murcia.

Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Paidós Ibérica.

Babbie, E. (2000). *Fundamentos de la investigación social*. México, D.F.: Internacional Thompson.

Báez, S. (2003). Las representaciones sociales acerca del docente de nivel inicial. *Psicología y Psicopedagogía*, 4(13). Recuperado de <http://p3.usal.edu.ar/index.php/psico/article/view/1275/1626>

Banchs, M. (1982). Efectos del contacto con la cultura francesa sobre la representación social del venezolano. *Interamerican Journal of Psychology*, 16(2), 111-120.

Banchs, M. (2000). Aproximaciones procesuales y estructurales al estudio de las representaciones sociales. *Papers on Social Representations*, 9, 31-35.

Barrón, C. (2004). Reseña. La evaluación de la docencia en la universidad. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9(22), 777-786.

Black, M. (1996). *Modelos y metáforas*. Madrid: Tecno.

Blanco, A. y Rodríguez, J. (coords.) (2007). *Intervención psicosocial*. Madrid: Pearson.

Bolívar, A. (2005). Conocimiento didáctico del contenido y didácticas específicas. Profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 9(2). Recuperado de <https://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART6.pdf>

Bourdieu, P., Chamboredon, J. y Passeron, J. (1973). *El oficio de sociólogo*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno.

Bourdieu, P. (1991). *El sentido práctico*. Madrid: Taurus.

- Braslavsky, C. y Birgin, A. (1992). *Formación de profesores: Impacto, pasado y presente*. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Briones, G. (1996). *Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales*. Bogotá, Colombia: ARFO.
- Bronowski, J. (1979). *El ascenso del hombre*. Caracas: Fondo Educativo Interamericano.
- Calderhead, J. (1989). Reflective teaching and teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 5(1), 43-51.
- Campos, M. y Balderas, P. (2000). Las representaciones como fundamento de una didáctica de las matemáticas. *Pensamiento Educativo*, 27, 169-194.
- Campos, M. y Estrada, J. (1999). Representaciones matemáticas de estudiantes preuniversitarios en la resolución de un problema de optimización. *Educación Matemática*, 11(2), 32-50.
- Campos, M. y Gaspar, S. (1999). La representación y la construcción de conocimiento. *Perfiles Educativos*, XXI (83-84), 27-49.
- Canales, A., Luna, E., Díaz-Barriga, F., Monroy, M., Díaz, M. y García, J. (2004). Aproximaciones metodológicas al análisis de la evaluación de la docencia. En Rueda, M. y Díaz-Barriga, F. (coords.). *La evaluación de la docencia en la universidad. Perspectivas desde la investigación y la intervención profesional* (87-202). México: CESU-UNAM/Plaza y Valdés.
- Carvalho, A. (2007). Habilidades de los profesores para fomentar la enculturación científica. *Tecné, Episteme y Didaxis*. Núm. Extra., 9-22.
- Carbonell, J. (1996). *La Escuela: entre la utopía y la realidad*. Barcelona: Octaedro.
- Carr, W. (1995). *Una teoría para la educación*. Madrid: Morata.
- Carr, W. y Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza*. Barcelona: Martínez Roca.
- Carrasco, S. (2009). *Metodología de investigación científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Lima: San Marcos.
- Castro, J., García, N., Hernández, A., Marroquín, D. y Rodríguez, E. (2013). Representaciones sociales que tienen docentes del IPN, Escuela Maternal y UPN, en torno a la didáctica. *Nodos y Nudos*, 4(34), 87-96.
- Carrascosa, J. (1987). Tratamiento didáctico en la enseñanza de las ciencias, de los errores conceptuales. (Tesis de Doctorado). Valencia. Universitat de Valencia.
- Castoriadis, C. (1997). El Imaginario social instituyente. *Zona Erógena*, 35. Recuperado de <http://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/267/Castoriadis%20Cornelius%20-%20El%20Imaginario%20Social%20Instituyente.pdf>
- Castorina, J. (1989). *Problemas en psicología Genética*. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Castorina, J. y Barreiro, (2006). Las representaciones sociales y su horizonte ideológico. Una relación problemática. *Boletín de Psicología*, 86, 7-26.
- Cea, M. (2001). *Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid: Síntesis.
- Cisneros, I. (2014). *Norberto Bobbio. De la razón de estado al gobierno democrático*. México D.F: Instituto Electoral y de Participación Ciudadana del Estado de Jalisco.
- Cívicos, A. y Hernández, M. (2007). Algunas reflexiones y aportaciones en torno a los enfoques teóricos y prácticos de la investigación en trabajo social. *Acciones e investigaciones sociales*, 23, 25-55.
- Consejo Nacional de Educación (CNE) (2016). *Encuesta Nacional a Docentes de Instituciones Educativas Estatales y No Estatales. ENDO 2014*. Lima: CNE.
- Coria, A. (2017). Política y producción de conocimiento en el campo didáctico Reflexiones sobre persistencias y derivas de la investigación didáctica en Argentina en tiempos democráticos. *Cuadernos de Educación*, XV (15), 20-33.
- Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista Ciencias de la Educación*, 33, 229-247.
- Cox, R. (1999). Representation construction, externalized cognition and individual differences. *Learning and Instruction*, 9, 343-363.

- Creswell, J. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. London: SAGE.
- Culioli, A. (1994). Representaciones, procesos referenciales y regulación. La actividad lingüística como producción y reconocimiento de forma. En Montangero, J. y A. Tryphon (eds.). *Lenguaje y cognición*. (178-227). Guadalajara, México: Gamma.
- Cutcliffe, S. (1990). Ciencia, Tecnología y Sociedad: un campo disciplinar. En Medina, M. y Sanmartín, J. (eds.). *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública*. (20-41). Barcelona: Anthropos.
- D'Hainaut, L. (1985). *Objetivos didácticos y programación*. Barcelona: Oikos-tau.
- Daza-Pérez, E. y Moreno-Cárdenas, J. (2010). El pensamiento del profesor de ciencias en ejercicio. Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9(3), 549-568.
- De Mattos, L. (1974). *Compendio de Didáctica General*. Buenos Aires, Argentina: Kapelusz.
- De Pons, J. (1985). El papel de la didáctica en la reforma de la formación del profesorado (algunas ideas). *Cuestiones Pedagógicas*, 2, 111-115.
- De Rosa, A. S. (2001). The “boomerang” effect of the radicalism of discourse analysis: “no communication without representations, no representations without communication”. In *Trabalho apresentado no EAESP Small Group Meeting, Theory and Method in Societal Psychology*. Hungary. Recuperado de: [http://www.euophd.eu/html/onda02/04/ss7/pdf/de%20Rosa\\_2001.pdf](http://www.euophd.eu/html/onda02/04/ss7/pdf/de%20Rosa_2001.pdf)
- Díaz, Á. (1995). *Didáctica: aportes para una polémica*. Buenos Aires, Argentina: Aique.
- Díaz, A. (2009). *Pensar la didáctica*. Madrid: Amorrortu.
- Díaz, L., Gimeno, M. y Nappa, N. (2011). Representaciones mentales originadas a partir de ilustraciones de sistema tecnológicos. *Avances en Ciencia e Ingeniería*, 2(2), 107-116.
- Diéguez, A. (2005). Representación, cognición y evolución. *Contrastes*, 10, 15-38.
- Diker, G. y Terigi, F. (2005). *La formación de maestros y profesores: hoja de ruta*. Buenos Aires: Paidós.
- Domínguez, S. (2006). Las representaciones sociales en los procesos de comunicación de la ciencia. Ponencia. I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología e Innovación. México, 19 al 23 de junio.
- Durkheim, E. (1968). *Las formas elementales de la vida religiosa*. Buenos Aires: Schapire.
- Escobar, J. y Cuervo, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6, 27-36.
- Espinoza, E., Espezua, L. y Choque, R. (2015). *¿Qué significa ser profesor en el Perú?* Documento de Discusión N° 11. Lima: Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo.
- Estany, A. e Izquierdo, M. (2011). Didactología: una ciencia de diseño. *ÉNDOXA: Series Filosóficas*, 14, 13-33.
- Esterbaranz, A. (1994). *Didáctica e innovación curricular*. Sevilla, España: Universidad de Sevilla.
- Felipe, A., Gallareta, S. y Merino, G. (2005). La modelización en la enseñanza de la biología del desarrollo. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(3). Recuperado de [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART5\\_Vol4\\_N3.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART5_Vol4_N3.pdf)
- Fernández, M., Tuset, A., Pérez, R. y Leyva, A. (2009). Concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje y sus prácticas educativas en clases de ciencias naturales. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(2), 287-298.
- Fernández, P.; González, E. y Solbes, J. (2005). Evolución de las representaciones docentes en la física cuántica. *Enseñanza de las Ciencias*, Núm. Extra., VII Congreso Internacional.
- Flores, F., Gallegos, L., Bonilla, X., López, L y García, B. (2007). Concepciones sobre la naturaleza de la ciencia de los profesores de Biología del nivel secundario. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 12(32), 359-380.
- Galagovsky, L. (2007). Enseñanza versus aprendizaje de las ciencias naturales: el papel de los lenguajes y su impacto en la comunicación entre estudiantes y docentes. *Tecné, Episteme y Didaxis*. Núm.

Extra., 66-87.

- Galagovsky, L. y Adúriz-Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 231-242.
- Galagovsky, L. y Adúriz-Bravo, A. (2005). Modelo Didáctico Analógico. Marco teórico y ejemplo. *Enseñanza de las Ciencias*, Núm. Extra, 1-6. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/13308947.pdf>
- Galagovsky, L.; Rodríguez, M.; Stamati, N. y Morales, L. (2003). Representaciones mentales, lenguajes y códigos en la enseñanza de ciencias naturales. Un ejemplo para el aprendizaje del concepto reacción química a partir del concepto de mezcla. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 107-121.
- Gallego, J. (2004). Interacción Didáctica. En Salvador, F.; Rodríguez-Diéguez, J. y Bolívar, A. (dirs.). *Diccionario Enciclopédico de Didáctica*. Vol. II. (84-85). Málaga: Aljibe.
- García, J. (2005). La comprensión de las representaciones gráficas cartesianas presentes en los libros de texto de ciencias experimentales, sus características y el uso que se hace de ellas en el aula. (Tesis Doctoral). Universidad de Granada. Granada, España.
- García, J. (2011). *Didáctica de las ciencias: Modelizar y resolver problemas en la educación en ciencias experimentales*. Bogotá: Uni/pluri/diversidad.
- García, J. y García, F. (1989). *Aprender investigando. Una propuesta metodológica basada en la investigación*. Sevilla: Díada.
- García, J.; Gutiérrez, F. y Carriedo, N. (2001). *Psicología evolutiva II*. Madrid: UNED. García-Pelayo, M. (1981). *Los mitos políticos*. Madrid: Alianza.
- Gené, A. y Gil, D. (1987). Tres principios básicos en el diseño de la formación del profesorado, *Andecha Pedagógica*, 18, 28-30.
- Giere, R. (1992). *La explicación de la ciencia. Un acercamiento Cognoscitivo*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Gil, D. (1983). Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 1(1), 26-33.
- Gil, D. (1991). ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? (Intento de síntesis de las aportaciones de la investigación didáctica). *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 69-77.
- Gil, D. (1994). Diez años de investigación en didáctica de las ciencias. Realizaciones y perspectivas. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 154-164.
- Gilbert, J. y Osborne, R. (1980). The use of the models in science and science teaching. *European Journal of Science Education*, 2(1), 3-13.
- Gimeno, J. (1981). *Teoría de la enseñanza y desarrollo curricular*. Madrid: Anaya.
- Gimeno, J. y Pérez-Gómez, A. (1983). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Morata.
- Giordan, A. (1989). Representaciones sobre la utilización didáctica de las representaciones. *Enseñanza de las Ciencias*, 7(1), 53-62.
- Glynn, S. (1990). La enseñanza por medios analógicos. En K. Denise (Comp.). *El texto expositivo*. Buenos Aires: Aique.
- González, J. (1998). Sociología e iconología. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 84, 23-43.
- Gorodokin, I. (2005). La formación docente y su relación con la epistemología. *Revista Iberoamericana de Educación*, 37(5). <http://www.rieoei.org/deloslectores/1164Gorodokin.pdf>
- Greca, E. y Moreira, M. (1998). Modelos mentales, modelos conceptuales y modelización. *Revista Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 15(2), 107-121.
- Grimmet, P. y Mackinnon, A. (1992). Craft knowledge and the education of teachers. *Review of Research in Education*, 18, 385-456.
- Grossman, P.; Wilson, S. y Shulman, L. (2005). Profesores de sustancia: El conocimiento de la materia para la enseñanza. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 9 (2). Recuperado de: <https://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART2.pdf>
- Guadalupe, C., León, J., Rodríguez, J. y Vargas, S. (2017). *Estado de la educación en el Perú. Análisis*

- y perspectiva de la educación básica. Lima: FORGE-GRADE.
- Gutiérrez, R. (2002). Coherencia del pensamiento espontáneo y causalidad: el caso de la dinámica elemental. (Tesis Doctoral). Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw-Hill.
- Ibáñez, T. (2001). *Psicología social construccionista*. México: Universidad de Guadalajara. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2017). Nota de Prensa N° 143-06 Julio 2017.
- Jiménez, J. y Perales, J. (2001). Aplicación de análisis secuencial al estudio del texto escrito e ilustraciones de los libros de Física y Química de ESO. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), 3-19.
- Jiménez, M. (1997). Las representaciones y sus implicaciones. Aproximaciones desde el psicoanálisis, la psicología social y la educación. En Wuest, T., Jiménez, M., Bloom, L. Mar, P. Ecker, A., Jiménez, I. y Bourdieu, P. (eds.). *Formación, representaciones, ética y valores* (58-87). México: UNAM.
- Jodelet, D. (1986). La representación social: fenómenos, concepto y teoría. En S. Moscovici (comp.). *Psicología Social II*. (469-493). Barcelona: Paidós.
- Jodelet, D. (2011). Aportes del enfoque de las representaciones sociales al campo de la educación. (Traducción María Matilde Balduzzi). *Espacios en Blanco*, 21(1), 133-154.
- Jodelet, D. (2008). El movimiento de retorno al sujeto y el enfoque de las representaciones sociales. *Cultura y Representaciones Sociales*, 3(5), 32-63.
- Jovchelovitch, S. (2008). *Os contextos do saber. Representações, comunidade e cultura*. Petrópolis: Vozes.
- Kosslyn, S. (1986). *Image and Mind*. Cambridge: Harvard University Press.
- Kress, G. & Van Leeuwen, T. (2005). *Reading Images: The Grammar of Visual Design*. Great Britain: Routledge.
- Lahire, B. (1998). *El hombre plural. Los resortes de la acción*. Barcelona: Bellaterra.
- Lefebvre, H. (1983). *La presencia y la ausencia. Contribución a la teoría de las representaciones*. México: Fondo de Cultura Económica.
- León, O. y Montero, I. (2003). *Métodos de investigación en psicología y educación*. Madrid: McGraw-Hill.
- Litwin, E. (1993). La investigación en el campo de la didáctica. *Educación*, II (4), 199-206
- López, E. y Desalauriers, J. (2011). La entrevista cualitativa como técnica para la investigación en Trabajo Social. *Margen*, 61. Recuperado de <http://www.margen.org/suscri/margen61/lopez.pdf>
- Mandujano, O. (2015). Conceptualización del aprendizaje activo en la enseñanza de las ciencias en educación básica. En Avendaño, V. (coord.). *Enfoques de la enseñanza en la educación básica*. (41-56). Chiapas: CRESUR.
- Manes, J. (1999). *Gestión estratégica para instituciones educativas*. Buenos Aires: Granica.
- Marková, I. (1996). En busca de las dimensiones epistemológicas de las representaciones sociales. En D. Páez y A. Blanco (eds.). *La teoría sociocultural y la psicología social actual* (pp. 163-182). Madrid: Aprendizaje.
- Martí, E. y Pozo, J. (2000). Más allá de las representaciones mentales: la adquisición de los sistemas externos de representación. *Infancia y Aprendizaje*, 90, 11-30.
- Martínez, C.; Molina, A. y Reyes, J. (2010). Conocimiento escolar en la didáctica de las ciencias: una aproximación al problema. Memorias, II Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología, EDUCyT, 21 a 23 de junio, Cali, Colombia.
- Martínez, F. (2002). *El cuestionario. Un instrumento para la investigación en las ciencias sociales*. Barcelona: Laertes Psicopedagogía.
- Mazzitelli, C. y Quiroga, D. (2015). Las representaciones sociales de la Tecnología, su enseñanza y su aprendizaje en el nivel secundario. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 26(50), 71-88.
- Mazzitelli, C.; Guirado, A. y Chacoma, M. (2011). La docencia y la enseñanza de la ciencia. Análisis de las representaciones de profesores. *Revista de Orientación Educativa*, 25(48), 77-94.

- Medina, A. y Salvador, F. (Coords.) (2009). *Didáctica General*. Madrid. Prentice Hall-UNED.
- Rivilla, A. y Salvador, F. (1987). *Didáctica general*. Madrid, España: Pearson.
- Meneses, G. (2007). *NTIC, interacción y aprendizaje en la universidad*. (Tesis Doctoral). Universidad Rovira y Virgili. Barcelona, España.
- Mertens, D. (2007). Transformative Paradigm Mixed Methods and Social Justice. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(3), 212-225. <http://doi.10.1177/1558689807302811>
- Ministerio de Educación (MINEDU) (2009). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Lima: MINEDU.
- Ministerio de Educación (MINEDU) (2017). *El Perú en PISA 2015 Informe nacional de resultados*. Lima: MINEDU.
- Mireles, O. (2011). Representaciones sociales: debates y atributos para el estudio de la educación. *Sinéctica*, (36), 1-11. Recuperado de <https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/article/view/121/114>
- Mireles, O. (2012). ¿Qué es la excelencia académica? representaciones sociales en el posgrado. En Mireles, O. (coord.). *Representaciones sociales: emociones, significados y prácticas en la educación superior*. México: UNAM-IISUE.
- Mireles-Vargas, O. (2015). Metodología de la investigación: operaciones para develar representaciones sociales. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 8(16), 149-166. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.m8-16.miop>
- Moscovici, S. (1979). *El psicoanálisis, su imagen y su público*. Buenos Aires: Huemul.
- Moscovici, S. (1998). Ideas and their development. En Duveen, G. (ed.). *Social representations. Explorations in social psychology*. Nueva York: NYU Press.
- Moscovici, S. y Hewstone, M. (1986). De la ciencia al sentido común. En Moscovici, S. *Psicología Social II. Pensamiento y vida social. Psicología social y problemas sociales* (679-710). Barcelona: Paidós.
- Muñoz, J. (2011). *Representaciones mentales en la resolución de problemas aritméticos*. (Tesis doctoral). Universidad de Salamanca. Salamanca, España.
- Narváez, M. y Jaramillo, M. (2006). *Representaciones mentales del concepto de didáctica y la relación del discurso con sus prácticas pedagógicas en los docentes de la Fundación Academia de Dibujo Profesional de Cali*. (Tesis de Maestría). Universidad de Manizales. Manizales, Colombia.
- Nerici, I. (1985). *Hacia una didáctica general dinámica*. Madrid, España: Kapelusz.
- Okuda, M. y Gómez-Restrepo, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, XXXIV (1), 118-124.
- Osnaya, F. (2003). *Las representaciones sociales de las unidades de servicios de apoyo a la educación regular*. (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, España.
- Otero, M. (1999). Psicología cognitiva, representaciones mentales e investigación en enseñanza de las ciencias. *Investigações em Ensino de Ciências*, 4(2), 93-119.
- Otero, M.; Papini, C. y Elichiribehety, I. (1998). Las representaciones mentales y la resolución de un problema: un estudio exploratorio. *Investigações em Ensino de Ciências*, 3(1), 47-60.
- Oviedo, E. y Oviedo, J. (2014). Representaciones y pensamiento didáctico de los profesores. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12. Recuperado de <http://ride.org.mx/1-11/index.php/RIDSESECUNDARIO/article/view/751>
- Perner, J. (1994). *Comprender la mente representacional*. Barcelona: Paidós.
- Popkewitz, T. (1994). *Sociología política de las reformas escolares*. Madrid, España: Morata.
- Popper, K. Adorno, T., Dahrendorf, R. y Habermas, J. (1978). *La lógica de las ciencias sociales*. México: Grijalbo.
- Porlán, R., Rivero, A. y del Pozo, R. (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 271-288.
- Porlán, R.; Rivera, A. y del Pozo, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(2), 155-164.

- Posada, E. (2002). Representaciones de docentes con respecto a la participación como derecho infantil. Un estudio en la Escuela Rosalía Suárez de la Ciudad de Medellín. (Tesis de Maestría). Universidad de Manizales, Sabaneta, Colombia.
- Quintanilla, M. (2006). La ciencia en la escuela: un saber fascinante para aprender a 'leer el mundo'. *Pensamiento Educativo*, 39(2), 177-204.
- Quintanilla, M., Romero, M., Etchegaray, F. y Salduondo, J. (2006). Innovación científica y tecnológica en un mundo global: ciudadanía y valores para una nueva cultura docente. Actas del 33° Congreso Mundial de Trabajo Social, Santiago de Chile.
- Raiter, A. (2002). Representaciones sociales, en A. Raiter (Comp.). *Representaciones sociales*. (11-29). Buenos Aires: EUDEBA.
- Rassetto, M., Abad, A., Ayudo, B., Castronovo, E., Zapata, N. y Massa, M. (1999). Las representaciones sobre las Ciencias Naturales. Discusión teórica sobre fundamentos y metodologías. *Revista de Enseñanza de la Física*, 12(19), 5-11.
- Rengifo, M. (2008). El rol de la representación mental en la ciencia cognitiva. Del paradigma simbólico a la mente corporalizada. (Tesis de Maestría). Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- Riviere, A. (1987). *El sujeto de la Psicología Cognitiva*. Madrid: Alianza.
- Rodríguez, G., Gómez, J. y Gil, J. (1996). *Métodos de la investigación cualitativa*. Málaga: ALJIBE.
- Rodríguez, M., Marrero, J. y Moreira, M. (2001). La teoría de los modelos mentales de Johnson-Laird y sus principios: una aplicación con modelos mentales de célula en estudiantes del curso de orientación universitaria. *Investigações em Ensino de Ciências*, 6(3), 243-268.
- Rodríguez, T. (2011). Discusiones teórico-metodológicas sobre el carácter contextual de las representaciones sociales. *Sinéctica*, 36. Recuperado de <https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/article/view/119/112>
- Rodríguez-Diéguez, J. (1983). Acto sémico y acto didáctico. En J. Basabe (coord.). *Estudios sobre epistemología y pedagogía*. (178-202). Madrid, España: Anaya.
- Román, M. (1989). *Educación comprensiva. Nuevas perspectivas*. Madrid: Cincel.
- Román, M. y Díez, E. (1999). *Aprendizaje y currículum. Didáctica Socio-cognitiva aplicada*. Madrid: EOS.
- Rubenstein, M. y Firstenberg, R. (1999). *Models and modeling patterns of problem solving*. New Jersey, USA: Prentice Hall.
- Ruiz, C. (2002). *Instrumentos de Investigación Educativa*. Caracas: Fedupel.
- Sáiz, C. (1988). Representación mental, procesos cognitivos e inferencia social. *Cognitiva*, 1, 5-22.
- Sánchez, R. (1995). *Enseñar a investigar. Una didáctica nueva de la investigación científica en ciencias sociales y humanas*. México: CESU-UNAM.
- Sanmartí, N. e Izquierdo, M. (1997). Reflexiones en torno a un modelo de ciencia escolar. *Investigación en la Escuela*, 32, 51-62.
- Sautu, R., Boniolo, P., Dalle, P. y Elbert, R. (2005). *Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. Buenos Aires: CLACSO.
- Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense in mathematics. En: D. Grouws (ed.). *Handbook of research in mathematics thinking and learning*. (334-370). New York: NCTM.
- Schön, D. (1998). *El profesional reflexivo: cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Shulman, L. (1989). Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: una perspectiva contemporánea. En Wittrock, M. (ed.). *La investigación de la enseñanza I*. (pp. 9-84). Madrid: Paidós.
- Shulman, L. (2004). *The wisdom of practice: Essays on teaching, learning, and learning to teach*. San Francisco, USA: Jossey-Bass.
- Shulman, L. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 9(2). Recuperado de:

<https://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>

- Sierra, M., González, T. y López, C. (1998). Funciones: Traducción entre representaciones. *Aula*, 10, 89-104.
- Singéry, J. (2001). Representaciones sociales y proyecto de cambio tecno - lógico en empresa. En Abric, J. (coord.). *Prácticas sociales y representaciones* (159-194). México: Coyoacán.
- Stenhouse, L. (1991). *Investigación y desarrollo del curriculum*. Madrid: Morata.
- Stöcker, K. (1964). *Principios de didáctica moderna*. Buenos Aires, Argentina: Kapelusz.
- Tamayo, O. (2006). Representaciones semióticas y evolución conceptual en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas. *Educación y Pedagogía*, XVIII (45), 39-49.
- Tobin, K. y Espinet, M. (1989). Impediments to change: application of coaching in high school science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(2), 105-120.
- Turpo, O. (2011). Concepciones y Prácticas evaluativas de los Docentes del Área Curricular de CTA en las II. EE. Públicas de Educación Secundaria de Arequipa (Perú). *Revista Peruana de Investigación Educativa* 3, 159-200.
- Valencia, S. (2007). Elementos de la construcción, circulación y aplicación de las representaciones sociales. En Rodríguez, T. y García, M. (coord.). *Representaciones sociales. Teoría e investigación* (51-88). Guadalajara: CUCSH-UDG.
- Vargas, J. (2008). El Paradigma Sociocognitivo como base del cambio en la cultura pedagógica (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.
- Vázquez, A. y Manassero, M. (1999). Características del conocimiento científico: creencias de los estudiantes. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 377-395.
- Velasco, A. (2007). Un sistema para el análisis de la interacción en el aula. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(3). Recuperado de <http://rieoei.org/deloslectores/1599Castro.pdf>
- Villalta, M.; Assael, C. y S. Martinic (2013). Conocimiento escolar y procesos cognitivos en la interacción didáctica en la sala de clase. *Perfiles educativos*, XXXV (121), 84-96.
- Villegas, M. (2012). Representaciones sociales de la actividad docente a partir de la identificación de grupos de asociados. En Mireles, O. (coord.). *Representaciones sociales: emociones, significados y prácticas en la educación superior*. México: UNAM-IISUE.
- Vogliotti, A. y Macchiarola, V. (2003). Teorías implícitas, innovación educativa y formación profesional de docentes. Congreso Latinoamericano de Educación Superior. 19-20 de septiembre. Argentina, Universidad Nacional de San Luis.
- Wagner, W. (1998). Social representations and beyond: Brute facts, symbolic coping and domesticated worlds. *Culture & Psychology*. 4, 297-29.
- Watzlawick, P. (1981). *Teoría de la comunicación humana*. Barcelona: Herder.
- Weber, M. (1978). *Ensayos de metodología sociológica*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Welch, S. & Comer, J. 1988). *Quantitative Methods for Public Administration: Techniques and Applications*. Chicago, USA: /Cole Publishing.
- Yáñez, R. (2015). Enseñanza de la ciencia escolar y didactología. VIII Encuentro Nacional de Experiencias de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. 5 a 7 de octubre, Bogotá. Recuperado de <http://espiritusanto.cl/talcahuano/wp-content/uploads/2008/07/didactologa-y-enseanza-de-la-ciencia-escolar.pdf>
- Zambrano, A. (2006). Las ciencias de la educación y didáctica: hermenéutica de una relación culturalmente específica. *Educere*, 10(35), 593-599.
- Zamudio, J. (2003). El conocimiento profesional del profesor de Ciencias Sociales. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, 8, 87-104.
- Zhang, J. y Norman, D. (1994). Representations in distributed cognitive tasks. *Cognitive Science*, 18, 87-122.

1.2. Planilla de juicio de expertos: Partes II y III del Cuestionario (C/RDEC-2016)

- **TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:** Representaciones sobre la Didáctica de la Enseñanza de las Ciencias del Profesorado Participante de un Programa de Postgrado en Educación-

**OBJETIVO GENERAL:** Analizar las representaciones didácticas sobre la enseñanza del área curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente del profesorado de Educación Básica participante de un programa de formación de postgrado en educación.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Identificar las interacciones que configuran la estructura de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza del área curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente, expresada por el profesorado participante de un programa de postgrado en educación.
- Describir los flujos de significados sobre la dinámica de las representaciones sobre la didáctica de la enseñanza del área curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente del profesorado participante de un programa de postgrado en educación.

- **OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DE ESTUDIO**

Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems
<b>Representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias (CTA) del profesorado de Educación Básica:</b> Simbolizan un recurso epistemológico (de pensamiento) y un punto de anclaje (de acción) de los docentes para comprender la didáctica de la transmisión y compartición de los conocimientos científicos. Propiamente, expresa un sentido interpretativo sobre su entendimiento y transferencia sobre que configura y hace viable la enseñanza de las ciencias.	<b>Estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias:</b> Configuración organizada y jerarquizada acerca de las formas didácticas que expresan los docentes para situar las múltiples proposiciones y variantes acerca del ejercicio de la enseñanza de las ciencias en el ámbito escolar.	<b>Información:</b> Nivel de conocimiento docente sobre la enseñanza de la ciencia escolar, determinado por la ubicación social, pertenencia grupal y actitud; así como por la procedencia informativa, adquirida socialmente o por contacto directo.	2. Palabras asociadas a: 2.1. Didáctica 2.2 Ciencia 2.3 Didáctica de las ciencias
	<b>Dinámica representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias:</b> Disposición que hace posible reconocer su manejo didáctico, así como detectar, analizar e interpretar su práctica docente y la secuenciación del contenido en la enseñanza de las ciencias.	<b>Actitud:</b> Compuesta fundamentalmente de elementos afectivos que expresan reacción emocional frente a la enseñanza de la ciencia, y por el cual, juzgan y califican las opiniones, haciendo explícito sus prejuicios, opiniones y creencias.	3.1, 3.2 y 3.3: Propósitos de la enseñanza en ciencias 3.4, 3.5 y 3.6: Condiciones para la enseñanza de las ciencias 3.7 y 3.8: Modelización en enseñanza de las ciencias 3.9 y 3.10: Perspectivas en la enseñanza en ciencias 3.11, 3.12 y 3.13: Actitudes hacia la didáctica de las ciencias

### 1.3. Criterios de evaluación de los ítems

<b>CATEGORÍA DE EVALUACIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>PERTINENCIA</b> El ítem pertenece a la dimensión señalada y permite obtener la medición de ésta.	2 = Adecuado	El ítem mide íntegramente el indicador declarado
	1 = Regular	El ítem mide parcialmente el indicador declarado
	0 = Inadecuado	El ítem no mide el indicador declarado
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	2 = Adecuado	El ítem es completamente comprensible
	1 = Regular	El ítem requiere modificaciones considerables
	0 = Inadecuado	El ítem no es comprensible
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	2 = Adecuado	El ítem representa apropiadamente al indicador
	1 = Regular	El ítem tiene alguna relevancia.
	0 = Inadecuado	El ítem no es relativamente importante.

Fuente. Adaptado de Escobar (2008).

[http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3\\_Juicio\\_de\\_expertos\\_27-36.pdf](http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf)

1.4. Matriz de validación del instrumento

Considere para la evaluación los criterios especificados en esta tabla

<b>DIMENSIÓN I: Estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias</b>				
Considerando su práctica pedagógica en la enseñanza de las ciencias (área curricular de CTA), responde brevemente:	Pertinencia	Claridad	Relevancia	Observaciones y/o sugerencias
2.1. Indique con qué palabra/s o frase/s asocia el término DIDÁCTICA. Ordénelas en orden de importancia.				
2.2. Indique con qué palabra/s o frase/s asocia el término CIENCIA. Ordénelas en orden de importancia.				
2.3. Indique con qué palabras o frases asocia el término DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS (área curricular de CTA). Ordénelas en orden de importancia.				
<b>DIMENSIÓN II: Dinámica representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias</b>				
	Pertinencia	Claridad	Relevancia	Observaciones y/o sugerencias
<b>La didáctica de la enseñanza de las ciencias permite:</b>				
3.1. Comprender la mediación de los instrumentos utilizados				
3.2. Explicar los contenidos científicos mediante modelos				
3.3. Relacionar situaciones con los conceptos científicos				
3.4. Representar visualmente un contenido científico				
3.5. Secuenciar la enseñanza en razón a la dificultad cognitiva				
3.6. Simplificar un concepto científico				
3.7. Sustituir conceptos científicos por metáforas, analogías,...				
3.8. Utilizar dispositivos didácticos facilitadores				
<b>A través de la didáctica de la enseñanza de las ciencias se:</b>				
3.9. Actualiza la práctica pedagógica				
3.10. Incrementa el conocimiento sobre la materia científica				
3.11. Facilita el aprendizaje de los estudiantes				
3.12. Promueve la implementación de diversos recursos y medios				
3.13. Intercambian experiencias de enseñanza y aprendizaje				

### ANEXO 3: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. Cuestionario: representaciones sobre la didáctica de la enseñanza de las ciencias del profesorado de educación básica regular (C/RDEC-2016)

#### Estimado/a Colega:

Ponemos a su disposición los siguientes conceptos de investigación, a fin de que tenga a bien responder. La encuesta es anónima y orientada al recojo de información con fines de estudio.

#### I. Datos informativos

##### 1.1 Sexo

1. Masculino
2. Femenino

##### 1.3 Ubicación de la I.E.

- a) Urbano
- b) Urbano Marginal
- d) Rural

##### 1.4 Nivel en que labora

- a) Educación Inicial
- c) Educación Primaria
- e) Educación Secundaria

##### 1.2 Edad (años)

- a) Menos de 30
- b) Entre 31 y 35
- c) Entre 36 y 40
- e) Entre 41 y 45
- f) Mayor de 46

##### 1.5 Experiencia docente (años)

- a) Menos de 5
- b) Entre 6 y 10
- d) Entre 11 y 15
- d) Entre 16 y 20
- e) Entre 21 y 25
- f) Más de 26

##### 1.6 Centro de Formación Docente (donde obtuvo el título profesional)

- a) Universidad
- b) Instituto Superior Pedagógico
- c) Otro (especifique): \_\_\_\_\_

##### 1.7 Especialidad Pedagógica (que consta en el título)

- a) Educación Inicial
- b) Educación Especial
- c) Educación Primaria
- d) Educación Secundaria (especialidad): \_\_\_\_\_
- e) Otro (especifique): \_\_\_\_\_

##### 1.8 Ha realizado estudios de postgrado previos a) Si b) No

##### 1.8.1 Si marco SI, indicar que tipo de estudios siguió (no indicar el que cursa actualmente):

- a) Segunda Especialidad (mención): \_\_\_\_\_
- b) Maestría en educación (mención): \_\_\_\_\_
- c) Otros estudios (especifique): \_\_\_\_\_

## II. Estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias

Considerando su práctica en la enseñanza de las ciencias (área curricular de CTA), responda:

1.1. Indique con qué palabra/s o frase/s asocia el término DIDÁCTICA, en orden de importancia.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

1.2. Indique con qué palabra/s o frase/s asocia el término CIENCIA, en orden de importancia.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

1.3. Indique con qué palabras o frases asocia el término DIDÁCTICA DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS (del área curricular de CTA), en orden de importancia.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

## III. Dinámica representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias

Marque la valoración que considere sobre cada cuestión planteada. Utilice la siguiente escala:

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

<b>La didáctica de la enseñanza de las ciencias permite:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1.1. Comprender la mediación de los instrumentos utilizados	1	2	3	4	5
3.2. Explicar los contenidos científicos mediante modelos	1	2	3	4	5
3.3. Relacionar situaciones con los conceptos científicos	1	2	3	4	5
3.4. Representar visualmente un contenido científico	1	2	3	4	5
3.5. Secuenciar la enseñanza en razón a la dificultad cognitiva	1	2	3	4	5
3.6. Simplificar un concepto científico	1	2	3	4	5
3.7. Sustituir conceptos científicos por metáforas, analogías,...	1	2	3	4	5
3.8. Utilizar dispositivos didácticos facilitadores	1	2	3	4	5
<b>A través de la didáctica de la enseñanza de las ciencias se:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
3.9. Actualiza la práctica pedagógica	1	2	3	4	5
3.10. Incrementa el conocimiento sobre la materia científica	1	2	3	4	5
3.11. Facilita el aprendizaje de los estudiantes	1	2	3	4	5
3.12. Promueve la implementación de diversos recursos y medios	1	2	3	4	5
3.13. Intercambian experiencias de enseñanza y aprendizaje	1	2	3	4	5

**Muchas gracias por su participación**

## ANEXO 4: TABULACIÓN DE DATOS

### 4.1. Organización jerárquica de las palabras asociadas a la estructura representacional de la didáctica

1° Orden	f	2° Orden	f	3° Orden	f	4° Orden	f	5° Orden	f		
Conocimiento temático	4	Enseñar a aprender	8	Demostración	1	Conocimiento temático	3	Aprender haciendo	3		
Enseñar a aprender	15	Estilo de enseñanza	3	Enseñar a aprender	5	Enseñar a aprender	3	Conocimiento temático	9		
Estrategia	21	Estrategia	8	Estrategia	17	Evaluación	3	Enseñar a aprender	16		
Interacción	3	Indagación	4	Evaluación	5	Experimentación	14	Estilo de enseñanza	3		
Método	6	Método	14	Experimentación	3	Implementación	13	Evaluación	2		
Pedagogía	3	Planificación	2	Indagación	3	Indagación	3	Implementación	7		
Representaciones gráficas	4	Recursos	6	Interacción	3	Pedagogía	5	Método	18		
Secuencia de procesos	6	Secuencia de procesos	4	Método	5	Planificación	3	Refuerzo	2		
Técnica	4	Técnica	11	Recursos	11	Recursos	7	Secuencia de procesos	3		
				Uso de materiales	6	Técnica	3	Refuerzo	1	Uso del tiempo	3
				Uso de las TIC	7	Técnica	9				
				Uso de materiales	3	Uso de materiales	2				
<b>Total</b>	<b>66</b>		<b>66</b>		<b>66</b>		<b>66</b>		<b>66</b>		

4.2. Obtención del valor M de la estructura representacional de la didáctica

Jerarquía asignada	1	2	3	4	5	Frecuencia de aparición (Fa) * Valor semántico (Va)					Suma
Valor semántico	5	4	3	2	1						=
<b>Definidoras</b>	Fa	Fa	Fa	Fa	Fa	Fa*5	Fa*4	Fa*3	Fa*2	Fa*1	Valor M
Aprender haciendo	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	3
Conocimiento temático	4	0	0	3	9	20	0	0	6	9	35
Demostración	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	3
Enseñar a aprender	15	8	5	3	16	75	32	15	6	16	144
Estilo de enseñanza	0	3	0	0	3	0	12	0	0	3	15
Estrategia	21	8	17	0	0	105	32	51	0	0	188
Evaluación	0	0	5	3	2	0	0	15	6	2	23
Experimentación	0	0	3	14	0	0	0	9	28	0	37
Implementación	0	0	0	13	7	0	0	0	26	7	33
Indagación	0	4	3	3	0	0	16	9	6	0	31
Interacción	3	0	3	0	0	15	0	9	0	0	24
Método	6	14	5	0	18	30	56	15	0	18	119
Pedagogía	3	0	0	5	0	15	0	0	10	0	25
Planificación	0	2	0	3	0	0	8	0	6	0	14
Recursos	0	6	11	7	0	0	24	33	14	0	71
Refuerzo	0	0	0	1	2	0	0	0	2	2	4
Representaciones gráficas	4	0	0	0	0	20	0	0	0	0	20
Secuencia de procesos	6	4	0	0	3	30	16	0	0	3	49
Técnica	4	11	3	9	0	20	44	9	18	0	91
Uso de las TIC	0	0	7	0	0	0	0	21	0	0	21
Uso de materiales	0	6	3	2	0	0	24	9	4	0	37
Uso del tiempo	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	3

#### 4.3. Núcleo de configuración de la estructura representacional de la didáctica

<b>Definidoras</b>	<b>Peso semántico (VM)</b>	<b>Distancia semántica (VFMG)</b>
Estrategia	188	100,0
Enseñar a aprender	144	76,6
Método	119	63,3
Técnica	91	48,4
Recursos	71	37,8
Secuencia de procesos	49	26,1
Experimentación	37	19,7
Uso de materiales	37	19,7
Conocimiento temático	35	18,6
Implementación	33	17,6
Indagación	31	16,5
Pedagogía	25	13,3
Interacción	24	12,8
Evaluación	23	12,2
Uso de las TIC	21	11,2
Representaciones gráficas	20	10,6
Estilo de enseñanza	15	8,0
Refuerzo	4	2,1
Aprender haciendo	3	1,6
Demostración	3	1,6
Uso del tiempo	3	1,6

#### 4.4. Categorías y elementos periféricos de la didáctica

<b>Categoría</b>	<b>Palabras asociadas o definidoras</b>
Conceptualización	Estrategia, Enseñar a aprender
Vinculaciones	Método, Técnica, Pedagogía, Secuencia de procesos, Conocimiento temático, Interacción, Aprender haciendo, Estilo de enseñanza
Momentos	Experimentación, Planificación, Implementación, Indagación, Demostración, Evaluación, Refuerzo
Componentes	Representaciones gráficas, Uso del tiempo, Uso de las TIC, Uso de materiales

4.5. Organización jerárquica de las palabras asociadas a la estructura representacional de la ciencia

<b>1° Orden</b>	<b>f</b>	<b>2° Orden</b>	<b>f</b>	<b>3° Orden</b>	<b>f</b>	<b>4° Orden</b>	<b>f</b>	<b>5° Orden</b>	<b>f</b>
Conocimiento científico	17	Campo de estudio	3	Campo de estudio	3	Argumentación	3	Calidad de vida	4
Conocimiento social	16	Comprobable	3	Conocimiento científico	7	Conocimiento científico	2	Conocimiento científico	3
Conocimiento tecnológico	8	Conocimiento científico	5	Conocimiento tecnológico	16	Conocimiento tecnológico	13	Conocimiento social	18
Curiosidad	3	Evidencias	7	Curiosidad	10	Creatividad	5	Conocimiento tecnológico	6
Investigación	11	Experimentación	6	Descubrimiento	3	Descubrimiento	5	Curiosidad	4
Observación	1	Explicación	3	Exploración	3	Hipotetizar	6	Diversión	3
Sabiduría	6	Investigación	12	Fuente de conocimiento	4	Investigación	3	Experimentación	9
Sistematización	1	Laboratorio	3	Investigación	9	Método científico	3	Observación	1
Teoría	3	Sabiduría	16	Método científico	4	Observación	2	Publicaciones	3
		Solución de problemas	2	Problematización	4	Trabajo colectivo	8	Solución de problemas	8
		Verificabilidad	9	Rigurosidad	3	Verificabilidad	16	Verificabilidad	7
<b>Total</b>	<b>66</b>		<b>66</b>		<b>66</b>		<b>66</b>		<b>66</b>

4.6. Obtención del valor M de la estructura representacional de la ciencia

Jerarquía asignada	1	2	3	4	5	Frecuencia de aparición (Fa) * Valor semántico (Va)					Suma = Valor M
Valor semántico	5	4	3	2	1						
<b>Definidoras</b>	Fa	Fa	Fa	Fa	Fa	Fa*5	Fa*4	Fa*3	Fa*2	Fa*1	
Argumentación	0	0	0	3	0	0	0	0	6	0	6
Calidad de vida	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	4
Campo de estudio	0	3	3	0	0	0	12	9	0	0	21
Conocimiento científico	17	5	7	2	3	85	20	21	4	3	133
Conocimiento social	16	0	0	0	18	80	0	0	0	18	98
Conocimiento tecnológico	8	0	16	13	6	40	0	48	26	6	120
Creatividad	0	0	0	5	0	0	0	0	10	0	10
Curiosidad	3	0	10	0	4	15	0	30	0	4	49
Descubrimiento	0	0	3	5	0	0	0	9	10	0	19
Diversión	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	3
Evidencias	0	7	0	0	0	0	28	0	0	0	28
Experimentación	0	6	0	0	9	0	24	0	0	9	33
Explicación	0	3	0	0	0	0	12	0	0	0	12
Exploración	0	0	3	0	0	0	0	9	0	0	9
Fuente de conocimiento	0	0	4	0	0	0	0	12	0	0	12
Hipotetizar	0	0	0	6	0	0	0	0	12	0	12
Investigación	11	12	9	3	0	55	48	27	6	0	136
Laboratorio	0	3	0	0	0	0	12	0	0	0	12
Método científico	0	0	4	3	0	0	0	12	6	0	18
Observación	1	0	0	2	1	5	0	0	4	1	10
Problematización	0	0	4	0	0	0	0	12	0	0	12
Publicaciones	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	3
Rigurosidad	0	0	3	0	0	0	0	9	0	0	9
Sabiduría	6	16	0	0	0	30	64	0	0	0	94
Sistematización	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5
Solución de problemas	0	2	0	0	8	0	8	0	0	8	16
Teoría	3	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15
Trabajo colectivo	0	0	0	8	0	0	0	0	16	0	16
Verificabilidad	0	9	0	16	7	0	36	0	32	7	75

#### 4.7. Núcleo de configuración de la estructura representacional de la ciencia

<b>Definidoras</b>	<b>Peso semántico (VM)</b>	<b>Distancia semántica (VFMG)</b>
Investigación	136	100,00
Conocimiento científico	133	97,8
Conocimiento tecnológico	120	88,2
Conocimiento social	98	72,1
Sabiduría	94	69,1
Verificabilidad	75	55,1
Curiosidad	49	36,0
Experimentación	32	24,3
Evidencias	28	20,6
Campo de estudio	21	15,4
Descubrimiento	19	14,0
Método científico	18	13,2
Solución de problemas	16	11,8
Trabajo colectivo	16	11,8
Teoría	15	11,0
Explicación	12	8,8
Fuente de conocimiento	12	8,8
Hipotetizar	12	8,8
Laboratorio	12	8,8
Problematización	12	8,8
Creatividad	10	7,4
Observación	10	7,4
Exploración	9	6,6
Rigurosidad	9	6,6
Argumentación	6	4,4
Sistematización	5	3,7
Calidad de vida	5	2,9
Diversión	3	2,2
Publicaciones	3	2,2

#### 4.8. Categorías y elementos periféricos de la ciencia

<b>Categoría</b>	<b>Palabras asociadas o definidoras</b>
Naturaleza	Investigación, Conocimiento científico, Conocimiento tecnológico, Conocimiento social, Sabiduría
Características	Experimentación, Verificabilidad, Sistematización, Explicación, Hipotetizar, Problematización, Rigurosidad, Observación
Interrelaciones	Curiosidad, Creatividad, Diversión, Publicaciones, Calidad de Vida, Argumentación, Teoría, Laboratorio, Método científico
Actitudes hacia la ciencia	Solución de problemas, Trabajo colectivo, Descubrimiento, Experimentación, Fuente de conocimiento,

4.9. Organización jerárquica de las palabras asociadas a la estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias

<b>1° Orden</b>	<b>f</b>	<b>2° Orden</b>	<b>f</b>	<b>3° Orden</b>	<b>f</b>	<b>4° Orden</b>	<b>f</b>	<b>5° Orden</b>	<b>f</b>
Arte de enseñar ciencias	15	Actitud científica	5	Alfabetización científica	3	Actitud científica	11	Alfabetización científica	12
Ciencia divertida	3	Alfabetización científica	10	Ciencia divertida	3	Aplicación tecnológica	7	Calidad de enseñanza	8
Conocimiento científico	3	Aplicación tecnológica	3	Formación de científicos	19	Ciencia divertida	10	Ciencia escolar	3
Creatividad científica	4	Capacidad crítica	4	Habilidades científicas	10	Creatividad científica	11	Conciencia ciudadana	4
Enseñar a preguntar	3	Experimentos	4	Indagación científica	3	Experimentos	6	Diseño de prototipos	6
Estrategia científica	8	Indagación científica	2	Método científico	7	Habilidades científicas	5	Enseñar a preguntar	3
Habilidades científicas	6	Método científico	2	Relación con el entorno	12	Indagación científica	2	Experimentos	9
Indagación científica	15	Promoción de la investigación	24	Uso de laboratorios	3	Relación con el entorno	12	Indagación científica	4
Proceso metodológico	3	Relación con el entorno	12	Uso de recursos	3	Representación del conocimiento	2	Método científico	6
Secuencia lógica	6			Vinculación teoría-práctica	3			Relación con el entorno	3
								Solución de problemas	4
								Uso de recursos	4
<b>Total</b>	<b>66</b>		<b>66</b>		<b>66</b>		<b>66</b>		<b>66</b>

4.10. Obtención del valor M de la estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias

Jerarquía asignada	1	2	3	4	5	Frecuencia de aparición (Fa) * Valor semántico (Va)					Suma = Valor M
Valor semántico	5	4	3	2	1	Fa*5	Fa*4	Fa*3	Fa*2	Fa*1	
<b>Definidoras</b>	Fa	Fa	Fa	Fa	Fa	Fa*5	Fa*4	Fa*3	Fa*2	Fa*1	
Actitud científica	0	5	0	11	0	0	20	0	22	0	42
Alfabetización científica	0	10	3	0	12	0	40	9	0	12	61
Aplicación tecnológica	0	3	0	7	0	0	12	0	14	0	26
Arte de enseñar ciencias	15	0	0	0	0	75	0	0	0	0	75
Calidad de enseñanza	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8	8
Capacidad crítica	0	4	0	0	0	0	16	0	0	0	16
Ciencia divertida	3	0	3	10	0	15	0	9	20	0	44
Ciencia escolar	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	3
Conciencia ciudadana	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	4
Conocimiento temático	3	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15
Creatividad científica	4	0	0	11	0	20	0	0	22	0	42
Diseño de prototipos	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	6
Enseñar a preguntar	3	0	0	0	3	15	0	0	0	3	18
Estrategia científica	8	0	0	0	0	40	0	0	0	0	40
Experimentos	0	4	0	6	9	0	16	0	12	9	37
Formación de científicos	0	0	19	0	0	0	0	57	0	0	57
Habilidades científicas	6	0	10	5	0	30	0	30	10	0	70
Indagación científica	15	2	3	2	4	75	8	9	4	4	100
Uso de laboratorios	0	0	3	0	0	0	0	9	0	0	9
Método científico	0	2	7	0	6	0	8	21	0	6	35
Proceso metodológico	3	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15
Promoción de la investigación	0	24	0	0	0	0	96	0	0	0	96
Relación con el entorno	0	12	12	12	3	0	48	36	24	3	111
Representación del conocimiento	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	4
Secuencia lógica	6	0	0	0	0	30	0	0	0	0	30
Solución de problemas	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	4
Uso de recursos	0	0	3	0	4	0	0	9	0	4	13
Vinculación teoría-práctica	0	0	3	0	0	0	0	9	0	0	9

4.11. Núcleo de configuración de la estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias

<b>Definidoras</b>	<b>Peso semántico (VM)</b>	<b>Distancia semántica (VFMG)</b>
Relación con el entorno	111	100.0
Indagación científica	100	90.1
Promoción de la investigación	96	86.5
Arte de enseñar ciencias	75	67.6
Habilidades científicas	70	63.1
Alfabetización científica	61	55.0
Formación de científicos	57	51.4
Ciencia divertida	44	39.6
Actitud científica	42	37.8
Creatividad científica	42	37.8
Estrategia científica	40	36.0
Experimentos	37	33.3
Método científico	35	31.5
Secuencia lógica	30	27.0
Aplicación tecnológica	26	23.4
Enseñar a preguntar	18	16.2
Capacidad crítica	16	14.4
Conocimiento temático	15	13.5
Proceso metodológico	15	13.5
Uso de recursos	13	11.7
Uso de laboratorios	9	8.1
Vinculación teoría-práctica	9	8.1
Calidad de enseñanza	8	7.2
Diseño de prototipos	6	5.4
Representación del conocimiento	4	3.6
Conciencia ciudadana	4	3.6
Solución de problemas	4	3.6
Ciencia escolar	3	2.7

4.12. Categorías y elementos periféricos de la didáctica de la enseñanza de las ciencias

<b>Categoría</b>	<b>Palabras asociadas o definidoras</b>
Conceptualización	Relación con el entorno, Indagación científica, Arte de enseñar ciencias, Promoción de la investigación, Alfabetización científica, habilidades científicas, Formación de científicos
Vinculaciones	Ciencia divertida, Actitud científica, Creatividad científica, Estrategias científica, Experimentos, Método científico, Secuencia lógica
Procesos concurrentes	Aplicación tecnológica, Enseñar a preguntar, Capacidad crítica, Conocimiento temático, Diseño de prototipos, Representación del conocimiento, Solución de problemas
Gestión de procesos	Proceso metodológico, Vinculación teoría-práctica, Ciencia escolar, Uso de laboratorios, Uso de recursos, Calidad de enseñanza, Conciencia ciudadana

4.13. Núcleo de configuración de la estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias de los docentes varones

<b>Definidoras</b>	<b>Peso semántico (VM)</b>	<b>Distancia semántica (VFMG)</b>
Relación con el entorno	46	100
Promoción de la investigación	44	95.7
Habilidades científicas	41	89.1
Indagación científica	34	73.9
Arte de enseñar ciencias	25	54.3
Formación de científicos	21	45.7
Aplicación tecnológica	20	43.5
Creatividad científica	20	43.5
Estrategia científica	20	43.5
Alfabetización científica	17	37.0
Secuencia lógica	15	32.6
Capacidad crítica	12	26.1
Ciencia divertida	12	26.1
Enseñar a preguntar	11	23.9
Actitud científica	10	21.7
Uso de recursos	6	13.0
Calidad de enseñanza	5	10.9
Conocimiento temático	5	10.9
Experimentos	5	10.9
Proceso metodológico	5	10.9
Diseño de prototipos	3	6.5
Uso de laboratorios	3	6.5
Vinculación teoría-práctica	3	6.5
Representación del conocimiento	2	4.3
Solución de problemas	2	4.3
Ciencia escolar	1	2.2
Conciencia ciudadana	1	2.2
Método científico	1	2.2

4.14. Núcleo de configuración de la estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias de las docentes mujeres

<b>Definidoras</b>	<b>Peso semántico (VM)</b>	<b>Distancia semántica (VFMG)</b>
Relación con el entorno	67	100
Indagación científica	61	91.0
Promoción de la investigación	52	77.6
Arte de enseñar ciencias	50	74.6
Alfabetización científica	41	61.2
Formación de científicos	36	53.7
Método científico	33	49.3
Actitud científica	32	47.8
Ciencia divertida	32	47.8
Experimentos	32	47.8
Habilidades científicas	29	43.3
Creatividad científica	22	32.8
Estrategia científica	20	29.9
Secuencia lógica	20	29.9
Conocimiento temático	10	14.9
Proceso metodológico	10	14.9
Capacidad crítica	8	11.9
Enseñar a preguntar	7	10.4
Uso de recursos	7	10.4
Uso de laboratorios	6	9.0
Vinculación teoría-práctica	6	9.0
Aplicación tecnológica	4	6.0
Calidad de enseñanza	3	4.5
Conciencia ciudadana	3	4.5
Diseño de prototipos	3	4.5
Ciencia escolar	2	3.0
Representación del conocimiento	2	3.0
Solución de problemas	2	3.0

4.15. Núcleo de configuración de la estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias de los docentes experimentados ( $\leq 15$  años)

<b>Definidoras</b>	<b>Peso semántico (VM)</b>	<b>Distancia semántica (VFMG)</b>
Indagación científica	43	100.0
Relación con el entorno	43	100.0
Habilidades científicas	30	69.8
Promoción de la investigación	28	65.1
Formación de científicos	24	55.8
Actitud científica	22	51.2
Alfabetización científica	22	51.2
Arte de enseñar ciencias	20	46.5
Método científico	19	44.2
Ciencia divertida	18	41.9
Experimentos	18	41.9
Estrategia científica	15	34.9
Secuencia lógica	15	34.9
Aplicación tecnológica	14	32.6
Creatividad científica	13	30.2
Enseñar a preguntar	11	25.6
Capacidad crítica	8	18.6
Conocimiento temático	5	11.6
Proceso metodológico	5	11.6
Calidad de enseñanza	3	7.0
Diseño de prototipos	3	7.0
Uso de laboratorios	3	7.0
Vinculación teoría-práctica	3	7.0
Solución de problemas	2	4.7
Ciencia escolar	1	2.3
Conciencia ciudadana	1	2.3
Uso de recursos	1	2.3
Representación del conocimiento	0	0.0

4.16. Núcleo de configuración de la estructura representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias de los docentes muy experimentados ( $\geq 15$  años)

<b>Definidoras</b>	<b>Peso semántico (VM)</b>	<b>Distancia semántica (VFMG)</b>
Relación con el entorno	70	100.0
Promoción de la investigación	68	97.1
Indagación científica	56	80.0
Arte de enseñar ciencias	55	78.6
Alfabetización científica	36	51.4
Habilidades científicas	36	51.4
Formación de científicos	33	47.1
Creatividad científica	29	41.4
Ciencia divertida	26	37.1
Estrategia científica	25	35.7
Actitud científica	20	28.6
Secuencia lógica	20	28.6
Experimentos	19	27.1
Método científico	15	21.4
Capacidad crítica	12	17.1
Uso de recursos	12	17.1
Aplicación tecnológica	10	14.3
Conocimiento temático	10	14.3
Proceso metodológico	10	14.3
Enseñar a preguntar	7	10.0
Uso de laboratorios	6	8.6
Vinculación teoría-práctica	<b>6</b>	8.6
Calidad de enseñanza	5	7.1
Representación del conocimiento	4	5.7
Conciencia ciudadana	3	4.3
Diseño de prototipos	3	4.3
Ciencia escolar	2	2.9
Solución de problemas	2	2.9

4.17. Respuestas a los ítems de la dinámica representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias: III apartado (D-RDEC) del Cuestionario C/RDEC-2016

Sujetos	Ítems													Total
	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11	i12	i13	
1	4	2	1	2	4	1	2	2	1	4	1	2	2	28
2	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	56
3	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	62
4	1	2	5	3	2	2	1	5	3	5	4	4	4	41
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	53
6	3	4	4	5	4	2	4	3	3	4	5	4	3	48
7	1	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	58
8	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	55
9	4	5	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	51
10	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	20
11	4	4	4	5	5	3	4	4	4	4	5	5	5	56
12	4	1	1	3	1	1	5	2	2	1	1	2	1	25
13	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	45
14	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	63
15	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	58
16	2	2	1	2	1	2	3	2	2	3	2	1	1	24
17	4	4	5	5	5	4	1	5	5	2	5	5	2	52
18	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	63
19	4	2	1	2	4	1	2	2	1	4	1	2	2	28
20	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	56
21	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	62
22	1	2	5	3	2	2	1	5	3	5	4	4	4	41
23	3	4	4	5	4	2	4	3	3	4	5	4	3	48
24	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	62
25	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	55
26	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	20
27	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	50
28	4	4	4	5	5	3	4	4	4	4	2	5	5	53
29	4	1	1	3	1	1	5	2	2	1	1	2	1	25
30	1	1	4	2	1	2	1	4	1	4	5	5	5	36
31	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	45
32	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	58
33	4	4	5	5	5	4	1	5	5	2	5	5	2	52
34	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	63
35	4	2	1	2	4	1	2	2	1	4	1	2	2	28
36	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	56
37	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	62
38	1	2	5	3	2	2	1	5	3	5	4	4	4	41
39	3	4	4	5	4	2	4	3	3	4	5	4	3	48
40	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	62
41	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	55
42	4	5	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	51
43	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	20
44	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	50
45	4	1	1	3	1	1	5	2	2	1	1	2	1	25
46	1	1	4	2	1	2	1	4	1	4	5	5	5	36
47	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	63
48	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	58

49	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	62
50	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	55
51	4	5	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	51
52	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	50
53	4	4	4	5	5	3	4	4	4	4	5	5	5	56
54	4	1	1	3	1	1	5	2	2	1	1	2	1	25
55	1	1	4	2	1	2	1	4	1	4	5	5	5	36
56	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	45
57	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	63
58	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	58
59	2	2	1	2	1	2	3	2	2	3	2	1	1	24
60	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	63
61	5	4	4	5	4	4	2	4	5	5	5	5	5	57
62	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	53
63	4	1	1	3	1	1	5	2	2	1	1	2	1	25
64	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	63
65	5	4	4	5	4	4	2	4	5	5	5	5	5	57
66	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	53

4.18. Porcentaje de respuestas a la dinámica representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias: III apartado (D-RDEC) del Cuestionario C/RDEC-2016

	Totalmente en Desacuerdo	Desacuerdo	Indiferente	Acuerdo	Totalmente de Acuerdo
f	97	96	67	317	281
%	11	11	8	37	33

4.19. Frecuencia de respuestas según dimensiones de la dinámica representacional de la didáctica de la enseñanza de las ciencias

Dimensiones	Totalmente				Totalmente de Acuerdo
	en Desacuerdo	Desacuerdo	Indiferente	Acuerdo	
D1: Propósitos de la enseñanza en ciencias	25	19	12	93	49
D2: Condiciones para la enseñanza de las ciencias	24	25	21	86	42
D3: Modelización en enseñanza de las ciencias	8	24	14	51	35
D4: Perspectivas de la enseñanza en ciencias	14	12	11	44	51
D5: Actitud hacia la enseñanza en ciencias	26	16	9	43	104
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>96</b>	<b>67</b>	<b>317</b>	<b>281</b>

858