

CUARTA PARTE

CONCLUSIONES

**HIPÓTESIS DE PROGRESIÓN DE LOS SABERES DOCENTES
EN CONTEXTOS DE FORMACIÓN**

Capítulo X

Conclusiones

Síntesis

El presente capítulo desarrolla las conclusiones de la investigación llevada a cabo. Una primera parte, consiste en la modelización de sistemas de saberes docentes en diferentes niveles de formulación, en relación a cada uno de los contextos de formación abordados (agrupamientos de momentos). Estas hipótesis de progresión se complementan con una síntesis de mayor abstracción y generalidad que modeliza los sistemas de ideas representativos de cada nivel, trascendiendo la diferenciación por momentos. Por su parte, el segundo apartado ofrece un conjunto de consideraciones de cierre que, a modo de conclusiones generales, discuten el valor *teórico*, *metodológico* y *proyectivo* de esta tesis.

X.1. La progresión del conocimiento del profesorado: sistemas de ideas en evolución

A lo largo de los capítulos precedentes hemos conseguido caracterizar e interpretar la dinámica de movilización de los saberes docentes en cada uno de los agrupamientos de momentos de formación definidos como ámbitos de problemas relevantes de la enseñanza de ciencias. Hemos abordado en profundidad la naturaleza de las imágenes, valores, argumentos y decisiones de los participantes que emergieron como respuestas móviles y complejas a las actividades de formación propuestas.

De este modo, se caracterizaron aquellos componentes del saber docente que se identifican con lo que hemos denominado *conocimiento profesional dominante*, definiendo las principales ideas-obstáculos que interfieren en el proceso de aprendizaje profesional y la construcción de alternativas de cambio didáctico. Asimismo, hemos constatado la coexistencia y movilización de nuevos significados que aportan visiones superadoras y prácticas alternativas para diferentes dominios o ámbitos de problemas.

Además, en diálogo con estos resultados, se han definido los límites y posibilidades de los recursos didácticos, fuentes de información e instancias de resolución ofrecidas a los participantes, avanzando en la definición de sus potencialidades específicas. Y ello en relación con la consideración de espacios de reflexión explícita sobre un amplio y significativo conjunto de problemas teóricos y prácticos de la educación en ciencias.

Ahora bien, concluir acerca de un modelo hipotético de progresión de los saberes del docente de ciencias supone abordar una nueva construcción en un plano de mayor generalidad. Ésta ha de ser capaz de dar cuenta de aquellos supuestos asumidos acerca de la naturaleza del conocimiento del profesorado de ciencias y de sus procesos de cambio o evolución. Entre ellos cabe destacar los siguientes:

- El cambio en el conocimiento del profesorado se desarrolla por *competencia* entre teorías personales y nuevos enfoques a partir de lo cual se *incorporan* significados nuevos que llegan a *coexistir* con los anteriores dando lugar a contradicciones parciales.
- Esta evolución se caracteriza por ser *parcial, relativa, continua y gradual*, lo que permite delimitar tendencias más que modelos puros.
- El conocimiento docente progresa en la organización de redes de saberes múltiples en torno a problemas relevantes de la enseñanza de ciencias.
- Dichos sistemas de ideas definen niveles de formulación que suponen diferentes horizontes de complejidad e integración de ámbitos parciales de conocimiento.
- La definición de estos niveles no es independiente de un marco de referencia teórico definido a priori, que determina la configuración de lo que hemos dado en llamar *conocimiento profesional deseable*.
- Esta progresión implica la superación gradual de tendencias – obstáculos propios del conocimiento profesional dominante: disociación, simplificación, conservación, etc.
- Esta perspectiva evolutiva de los saberes docentes reivindica el lugar de lo *intermedio* contribuyendo a la valoración de los procesos y el énfasis en la definición de continuos flexibles.
- Entre los componentes y relaciones que definen estas redes de saberes, algunos revestirán un *grado mayor de estabilidad*, identificándose con aquellas *concepciones y prácticas más resistentes al cambio*. Del mismo modo, otros componentes, quizás

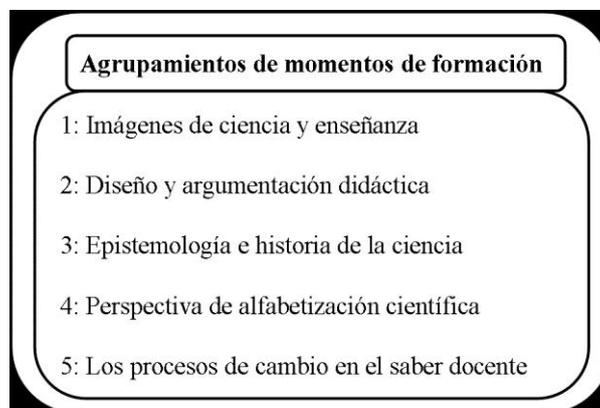
menos organizados y más contextuales, revestirán *menos estabilidad* y serán más susceptibles a experimentar *transformaciones*.

- Esta configuración dinámica del saber docente supone la consideración de componentes de *conservación* y *emergencia* que se manifiestan y reformulan de una manera particular en cada situación.
- El conocimiento del profesorado de ciencias, en tanto construcción contextuada, no puede identificarse con la lógica de ninguna disciplina científica ni puede definirse como el registro acumulado de experiencias o la aplicación directa de reglas. En cambio, se define como un sistema de saberes plural, contradictorio y mixto, de naturaleza móvil y multiforme.

X.1.1. Reconstrucción del procedimiento de análisis

Antes de presentar las hipótesis de progresión como primera construcción de síntesis, recordemos brevemente cómo hemos analizado la dinámica de los saberes docentes en el marco de los cinco agrupamientos de momentos de formación (Figura X.1):

Figura X.1. Agrupamientos de momentos de formación

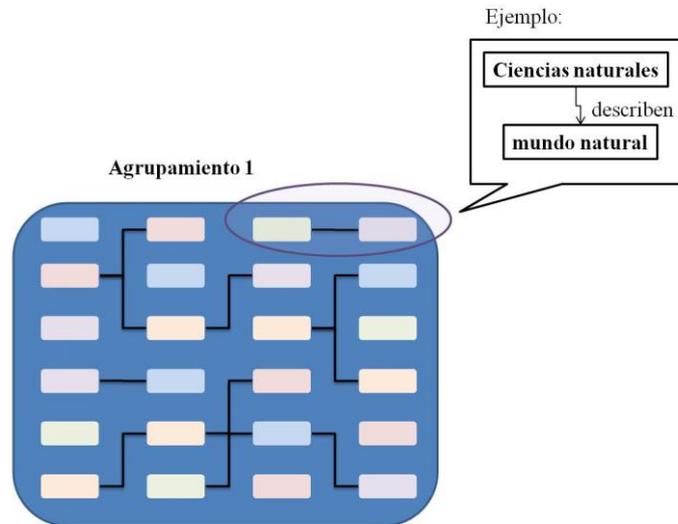


El análisis se ha organizado en un conjunto de cuatro procedimientos principales replicados para cada agrupamiento:

1) Identificación: el primer procedimiento consistió en la *identificación e interpretación* de las principales ideas y relaciones entre ideas (argumentos, decisiones, imágenes, significados) que emergían, en las producciones de los participantes, en cada una de las situaciones de indagación propuestas (Figura X.2).

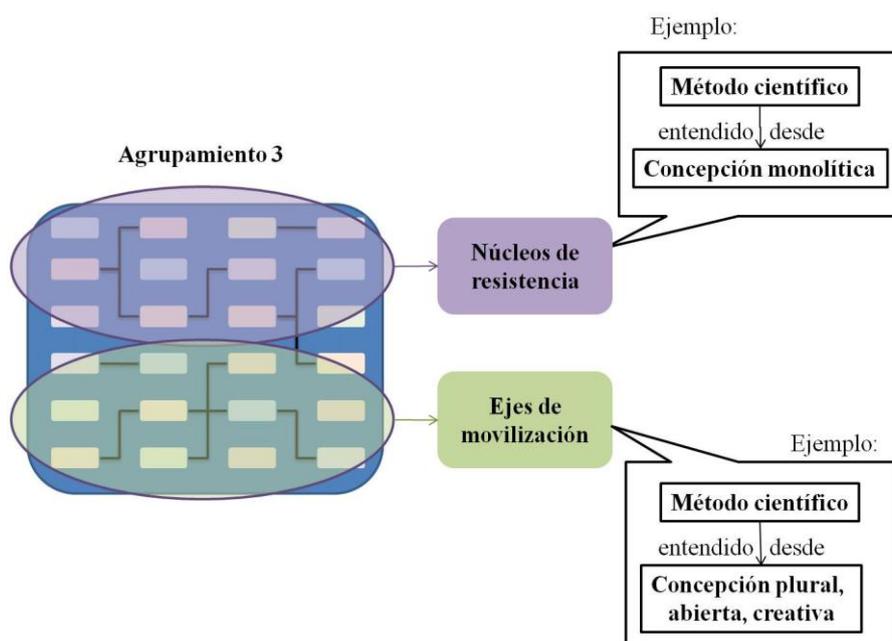
Este proceso requirió para cada agrupamiento de momentos de un sistema de análisis especial, adecuado a las particularidades de los ámbitos específicos de problemas, conocimiento y práctica.

Figura X.2. Procedimiento 1- identificación



2) Categorización general: El segundo procedimiento de análisis, tal como hemos presentado para cada agrupamiento de momentos, consistió en caracterizar a las ideas o sistemas ideas identificados en términos de un par general de categorías: núcleos de resistencia y ejes de movilización (Figura X.3.)

Figura X.3. Procedimiento 2 – categorización general

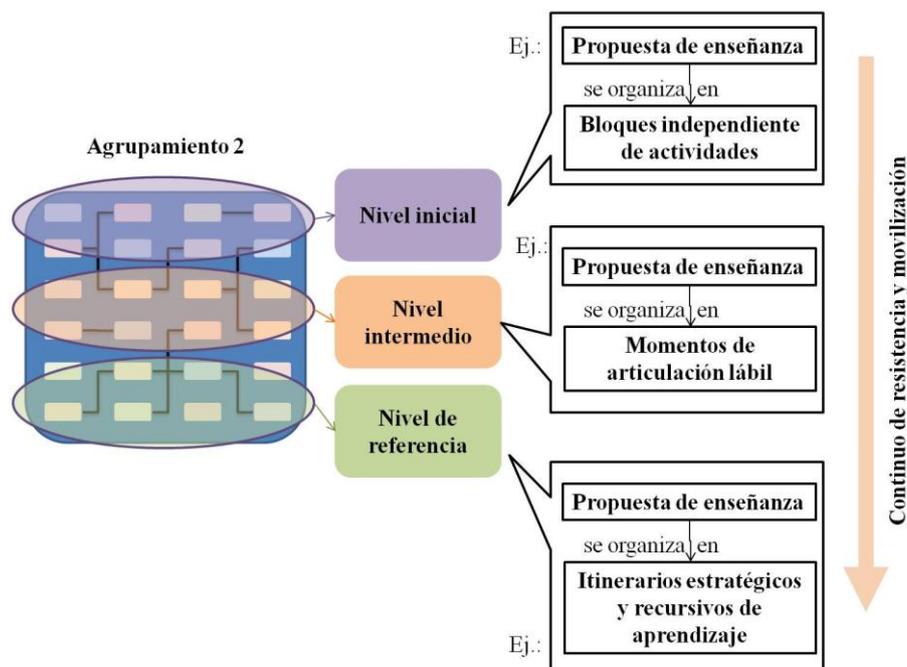


La categoría *núcleos de resistencia* alude a sentidos clásicos acerca de la ciencia y su enseñanza, que trasuntan imágenes y concepciones incompletas, reduccionistas o simplificadoras al respecto.

Por su parte, la categoría *ejes de movilización* reúne aquellos argumentos, decisiones y posiciones de los participantes que introducen indicadores de novedad, reformulación o construcción de nuevos significados en niveles de mayor complejidad e integración. Los indicadores para una y otra categoría fueron definidos y argumentados teóricamente en relación a cada agrupamiento, en el marco de su sistema de análisis específico.

3) Categorización por niveles de formulación: el tercer procedimiento de análisis, del que daremos cuenta a continuación, consistió en delimitar niveles de formulación de los saberes docentes ya sistematizados en la categorización general (Figura X.4). Para ello, el punto de partida ha sido definir los componentes de transición del conocimiento profesional que, situados en una posición *intermedia*, se diferencian de los extremos de un continuo entre: a) los principales obstáculos o resistencias (nivel inicial de formulación) y b) aquellos sentidos introducidos como novedades con un grado mayor de complejidad e integración en el sistema de saberes docentes (nivel de referencia).

Figura X.4. Procedimiento 3 – categorización por niveles



4) Modelización: El cuarto procedimiento, que desarrollaremos con profundidad en el presente capítulo, consiste en modelizar una red de relaciones hipotéticas al interior de cada uno de los niveles identificados para cada agrupamiento. Esta construcción permite

interpretar aquellos sentidos subyacentes que definen la coherencia y estabilidad de los sistemas de ideas expresados por los participantes en cada contexto de indagación/formación. Se trata, en síntesis, de construir una mirada sistémica acerca de una pluralidad de saberes docentes que coexisten en el abordaje de ámbitos específicos de problemas, reuniendo contradicciones parciales e indicadores de progresiva movilización. Una movilización que concebimos estrechamente relacionada con las posibilidades de reflexión y construcción que habilita cada contexto de formación.

Para ello atenderemos a los siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es el problema o ámbitos de problemas que se propuso abordar cada agrupamiento de momentos?
- ¿Qué se ofrecía como elemento de contraste? ¿cuáles fueron las fuentes de conocimiento empleadas?
- ¿Cuáles son los componentes del saber profesional (ideas, argumentos, decisiones) que emergieron en cada momento?, ¿cómo se interrelacionan entre sí?, ¿qué tipo de organización asumen?
- ¿Cuáles son los grados de complejidad que adoptan estos sistemas?
- ¿Cómo estos sistemas de ideas se fueron recuperando y de qué manera en relación a otros contextos u otros asuntos?

A continuación presentaremos los modelos construidos en términos de redes saberes docentes organizados en niveles de formulación, para cada uno de los agrupamientos de momentos de formación considerados en esta tesis.

X.1.2. Hipótesis de progresión de los saberes docentes por agrupamientos de momentos formativos

X.1.2.1. Hipótesis de progresión para el Agrupamiento 1: Imágenes de ciencia y enseñanza

La *materia escolar* es el ámbito de abordaje que se define como denominador común del primer agrupamiento de momentos. Al respecto, se ofrecieron instancias diversas de explicitación y contrastación de imágenes espontáneas en torno a los siguientes problemas relevantes: ¿Qué idea tenemos sobre el conocimiento disciplinar? ¿Qué son

las ciencias naturales? ¿De qué cuestiones se ocupan? ¿Qué pensamos de otras formas de conocimiento? ¿Qué tipo de conocimientos intervienen en el contexto escolar? ¿Cuáles se excluyen?

En los siguientes esquemas (Figuras X.5 a X.7) se sintetizan las ideas que emergen en torno a este primer ámbito de problemas y las relaciones que se establecen entre ellas, configurando así un sistema que, además, da cuenta de diferentes niveles de formulación. Cada nivel introduce, respecto del anterior, mayor complejidad a partir de la *incorporación* de nuevos componentes (señalado con color **azul**) y la *reformulación* de ideas y sus interrelaciones (señalado con color **rojo**). Esta modalidad en la representación de los niveles se sostiene para todos los agrupamientos.

Figura X.5. Nivel inicial – agrupamiento 1

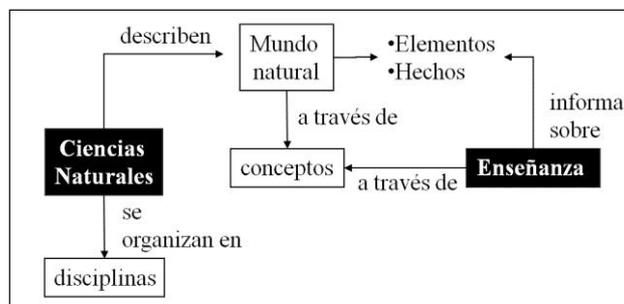


Figura X.6. Nivel intermedio – agrupamiento 1

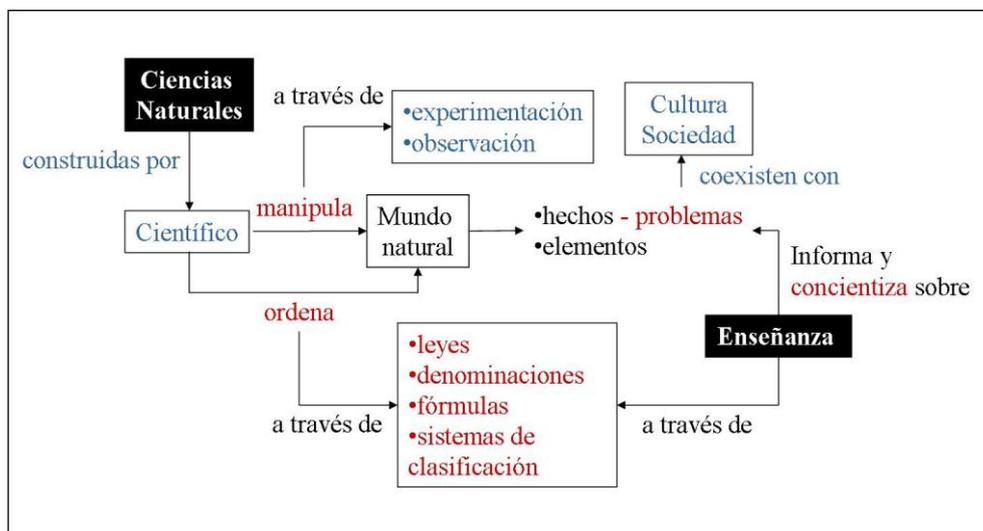
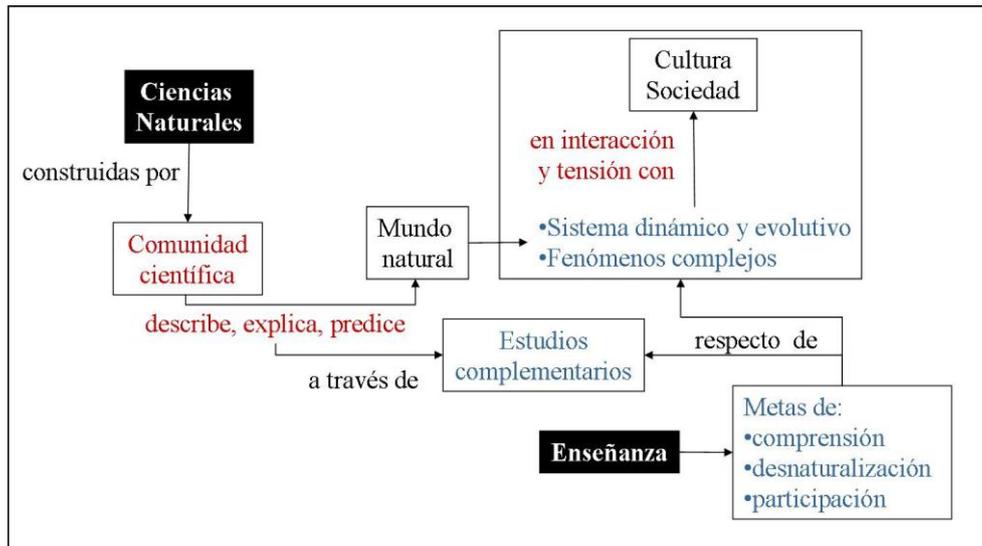


Figura X.7. Nivel de referencia – agrupamiento 1



Tal como expresan los esquemas precedentes, podemos concluir que la proyección de imágenes sobre ciencia y enseñanza ha permitido la emergencia de un núcleo de saberes intuitivos ubicados en el nivel inicial de formulación. Este núcleo se articula en torno a las siguientes ideas: a) disociación ciencia – naturaleza – cultura, b) imagen estática y reduccionista de la naturaleza, c) idealización del mundo desde la negación o naturalización de los conflictos, d) la enseñanza entendida desde una función informativa y d) una racionalidad descriptiva y realista de las ciencias naturales.

El nivel intermedio incorpora la dimensión experimental de la actividad científica reformulando la citada perspectiva descriptiva desde los sentidos de manipulación y ordenamiento del mundo natural. La concepción estática de la naturaleza evoluciona articulando la noción de problema y la consideración del componente socio-cultural. La enseñanza conserva su función informativa aunque ahora vinculada a objetivos de concienciación.

La figura del científico, incorporada como novedad en el nivel intermedio, se reformula en el nivel de referencia desde la consideración del carácter colectivo e institucionalizado de la actividad científica. Descripción, manipulación y ordenamiento se articulan ahora con procesos de explicación y predicción en la definición de las ciencias naturales. La noción de perspectiva y complementariedad de enfoques se integra en una comprensión incipiente de la naturaleza relativa del conocimiento científico. Además, se introduce como novedad la noción de naturaleza como sistema dinámico y complejo, reformulando sus relaciones con la sociedad y la cultura en

términos de interacciones y tensiones. Finalmente, la enseñanza se redefine desde la referencia a metas que trascienden el sentido inicial de información: participación, comprensión y desnaturalización.

X.1.2.2. Hipótesis de progresión para el agrupamiento 2: Diseño y argumentación didáctica

El segundo agrupamiento de momentos se propone como un marco de oportunidades para la reflexión, argumentación y producción de alternativas respecto de dos ámbitos de problemas principales: 1) la formulación de contenidos escolares: ¿Cómo debemos formular, organizar y presentar el conocimiento escolar?, ¿con qué grado de extensión y profundidad?, ¿qué tipos de conocimientos debemos considerar?, y 2) la metodología de enseñanza y la planificación de unidades didácticas: ¿Cómo debería ser y qué debería orientar una secuencia de actividades?, ¿qué hipótesis de progresión podemos establecer?, ¿qué actividades, y en qué secuencia, pueden favorecer el cambio y la evolución significativa de las ideas de los alumnos? ¿qué momentos metodológicos existen y en qué se fundamentan?

Los elementos de contrastación que se ofrecieron en la instancia formativa a los participantes, pueden sintetizarse en los siguientes:

- Fuentes de información *no escolares* sobre problemáticas de relevancia social cuya comprensión involucra saberes científicos
- Propuestas de enseñanza innovadoras

Ambos elementos de contraste fueron ofrecidos apelando a dos fuentes principales de conocimiento: a) fundamentos del paradigma de alfabetización científica, b) la investigación en la escuela como modelo didáctico de referencia, c) enfoque globalizador de la enseñanza.

Nuevamente se sintetizan los sistemas de ideas emergentes para estos ámbitos de problemas y contexto de formación, así como los niveles de formulación en términos de un gradiente de complejidad (Figuras X.8 a X.10).

Figura X.8. Nivel inicial-agrupamiento 2

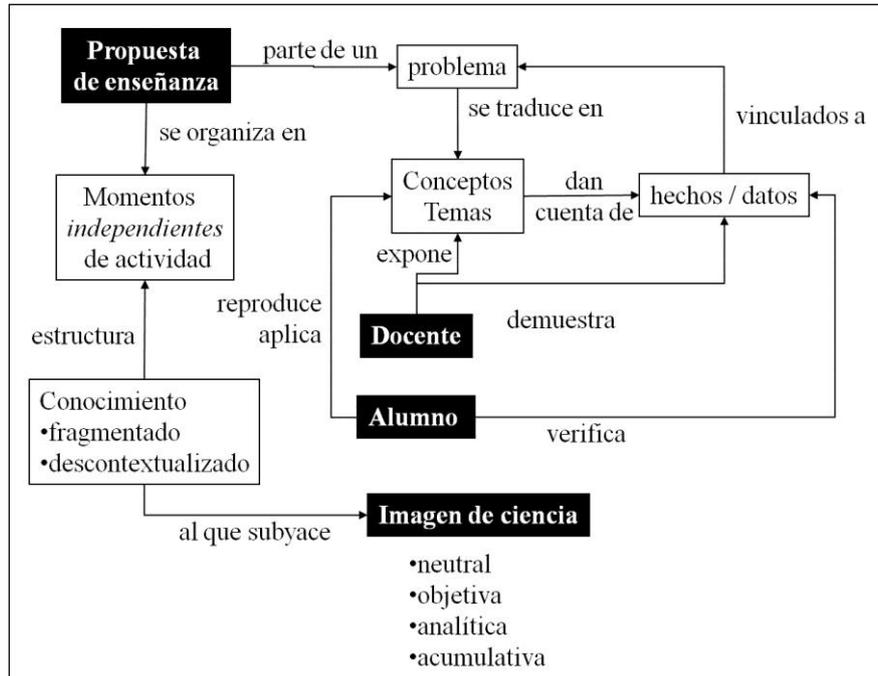


Figura X.9. Nivel intermedio – agrupamiento 2

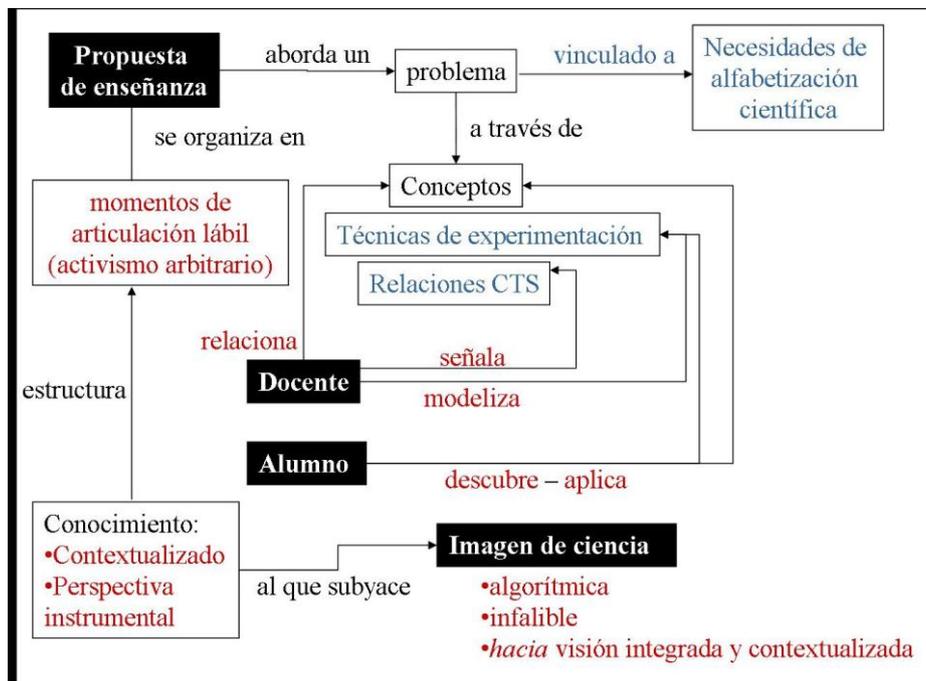
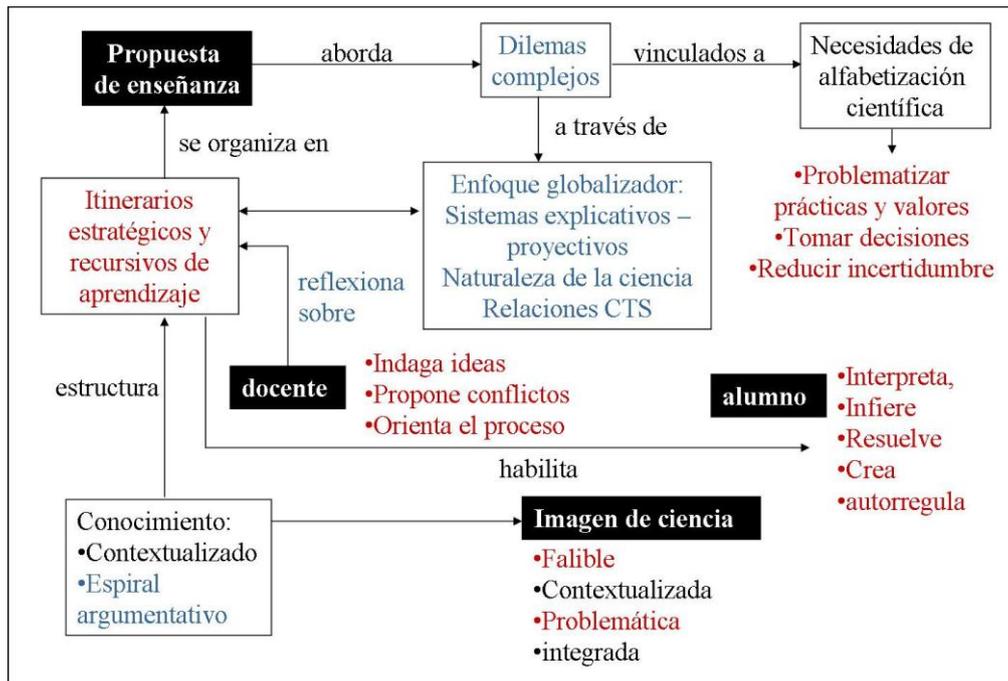


Figura X.10. Nivel de referencia – agrupamiento 2



La lectura de los esquemas presentados nos permite, una vez más, trazar una evolución hipotética del conocimiento del profesorado acerca de criterios de diseño y argumentación didáctica.

Al respecto, en el nivel inicial una perspectiva fragmentada y descontextualizada del conocimiento escolar traduce una imagen neutral, objetiva y analítica de la ciencia que, vehiculizando enfoques acumulativos del saber, se articula con bloques independientes de actividades de aprendizaje. Los problemas que sirven de punto de partida en propuestas de enseñanza se traducen en conceptos que refieren a hechos y datos, reduciendo así la complejidad de los fenómenos en estudio. En este marco prima un enfoque transmisivo de enseñanza y una perspectiva de aprendizaje por reproducción.

El nivel intermedio incorpora la referencia a metas de alfabetización científica reformulando la noción de problema transversal para la enseñanza. Al respecto, si bien continúa privilegiándose la dimensión conceptual, las relaciones CTS introducen un nuevo criterio de articulación. Los esfuerzos incipientes de formular alternativas para la integración conceptual se recuperan en esfuerzos de secuenciación didáctica. Asimismo, una perspectiva instrumental del conocimiento escolar se corresponde en este nivel con la reformulación de la concepción de aprendizaje por descubrimiento y aplicación de conceptos, tras procesos de modelización docente. La neutralidad y objetividad de la ciencia se enfatizan desde una imagen infalible y algorítmica, si bien comienza a

advertirse el progreso hacia una visión de conocimiento más integrada y contextualizada.

Finalmente, el nivel de referencia introduce la noción de enseñanza en torno a dilemas complejos, emergiendo así nuevas configuraciones del conocimiento escolar: enfoque globalizador, sistemas explicativos y proyectivos, niveles de argumentación, etc. Se avanza en la definición del saber como *herramienta*, ya no sólo de lectura del mundo, sino también de toma de decisiones, predicción y reducción de la incertidumbre, en cuyo marco el lenguaje científico comienza a resignificarse en sistemas explicativos y modelos de razonamiento.

Esta nueva perspectiva es coherente con la reformulación de criterios de secuenciación didáctica que refieren a itinerarios estratégicos y recursivos de aprendizaje, regulados por la reflexión docente. Un enfoque profundo sobre el aprendizaje redefine la posición de profesores y estudiantes en el marco de procesos de resolución de problemas y contrastación de preconcepciones. Del mismo modo, cobra relevancia la tarea de autorregulación cognitiva del estudiante en instancias de interpretación y argumentación de problemas abiertos.

La imagen acerca de la ciencia se complejiza con los sentidos de falibilidad, provisionalidad y conflictividad. Ello se vincula con el reconocimiento de procesos, instituciones y condicionantes de las *actividades humanas* vinculadas con el desarrollo y divulgación de la ciencia, así como el carácter dilemático que atraviesa los procesos de conocimiento. Asimismo, se ha avanzado en la consideración de ámbitos de conocimiento diferentes de la escuela así como la consideración de perspectivas interdisciplinarias en el abordaje de problemáticas complejas.

X.1.2.3. Hipótesis de progresión para el agrupamiento 3: Epistemología e Historia de la Ciencia

Nuevamente las ciencias naturales, ahora desde una perspectiva metadisciplinar, se constituyen en el ámbito de problemas compartido por los momentos de formación del presente agrupamiento: ¿Qué son las ciencias naturales?, ¿cómo se construyen y cambian?, ¿qué criterios definen el progreso en las ciencias?, ¿cómo se validan las ideas científicas?, ¿cuáles son los valores y principios éticos de la tarea investigativa?, ¿cómo los científicos se plantean problemas y los resuelven, los cambian o los abandonan?,

¿cuáles son las implicancias de estas condiciones para la enseñanza de contenidos de ciencia?, ¿cuál es el papel de la actividad experimental en la enseñanza desde esta reflexión metacientífica?

Los elementos de contraste ofrecidos en diálogo con las ideas de los participantes fueron los siguientes:

- textos originales de pensadores y científicos de diferentes épocas,
- narrativas de prácticas de investigación científica en su contexto histórico y cultural,
- criterios pedagógicos y didácticos sustentados en la reflexión epistemológica,

La principal fuente de conocimiento en este agrupamiento son los enfoques epistemológicos actuales. Al respecto, es importante señalar que la potencialidad otorgada a las concepciones relativistas, contextualizadas y evolutivas de la ciencia se vinculan, en este contexto de problemas, con la discusión de representaciones intuitivas acerca del conocimiento científico y sus implicancias para pensar una enseñanza superadora de visiones deformadas o reduccionistas. No se pretende un abordaje conceptual en profundidad ni el dominio riguroso de conceptos metacientíficos y sus encuadres teóricos. Se asume una perspectiva instrumental de los aportes epistemológicos en la reflexión sobre las propias concepciones y prácticas.

Los niveles de progresión del conocimiento profesional en este agrupamiento son los siguientes:

Figura X.11. Nivel inicial – agrupamiento 3

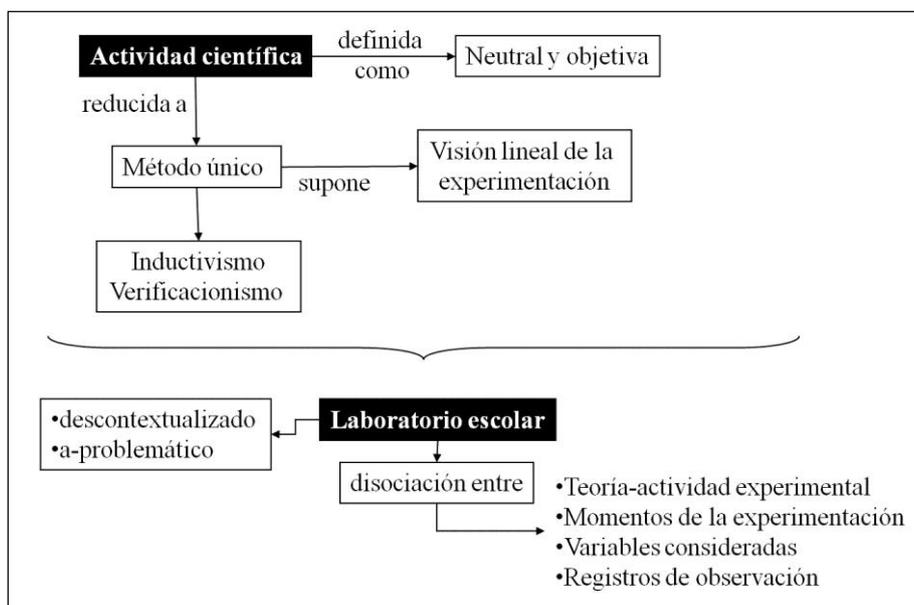


Figura X.12. Nivel intermedio-agrupamiento 3

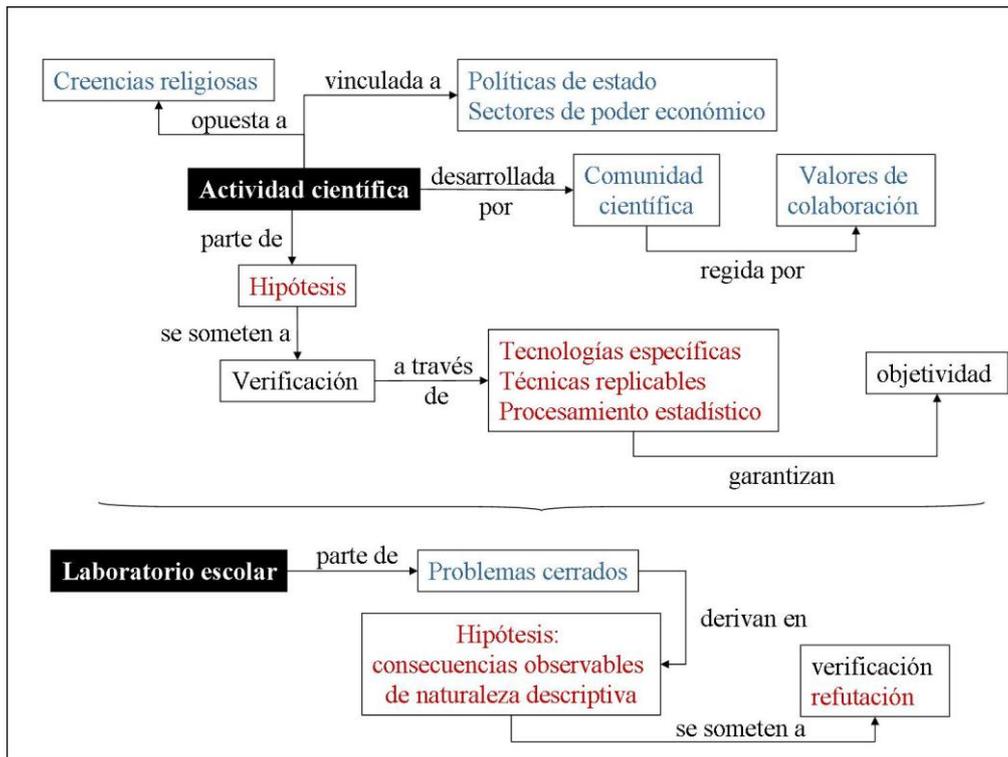
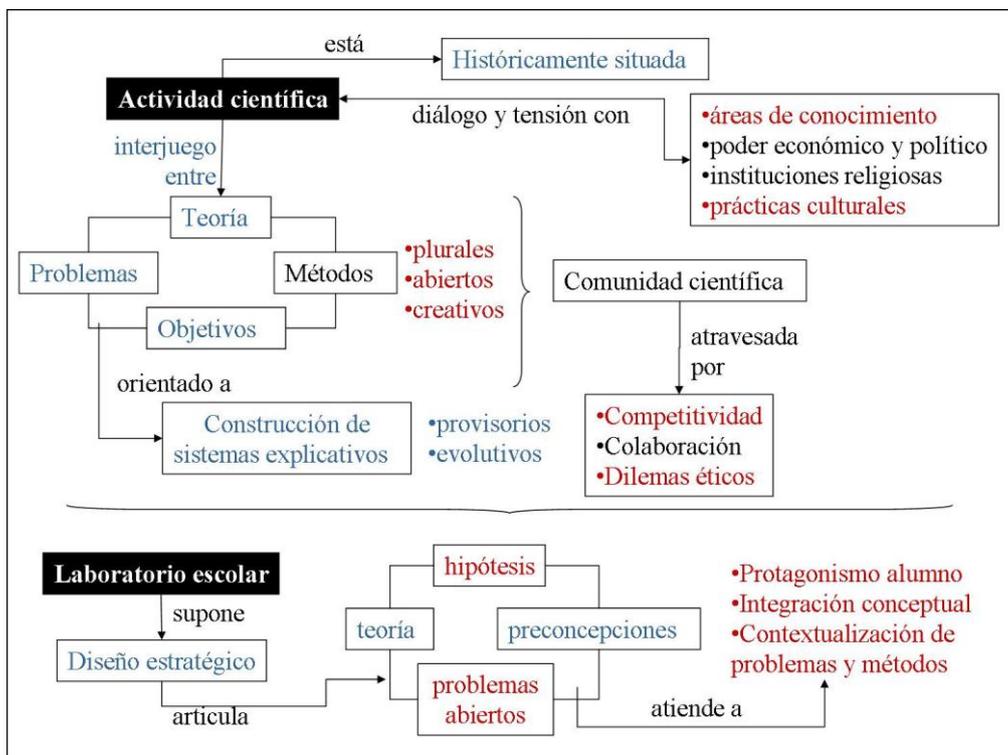


Figura X.13. Nivel de referencia-agrupamiento 3



La reflexión epistemológica, en esta oportunidad, habría posibilitado la emergencia de un conjunto amplio de significados acerca del conocimiento científico y sus implicancias para diseñar las clases de ciencias. Ensayando un ordenamiento de esta

pluralidad representacional hemos sintetizado, en los esquemas precedentes (Figuras X.11 a X.13), niveles de evolución del saber docente en términos de mayor complejidad e integración.

Al respecto, en un nivel inicial, una concepción monolítica y lineal de la actividad científica (inductivismo) se define desde los principios de neutralidad y objetividad. En concordancia, el laboratorio escolar se configura como espacio a-teórico, a-problemático, descontextualizado y fragmentado.

En el nivel intermedio la noción de verificación de hipótesis enfatiza la perspectiva inicial acerca de la actividad científica al tiempo que se definen nuevas condiciones y criterios de objetividad. De todos modos, el modelo se complejiza en este nivel incorporando las relaciones del hacer científico con sectores de poder político, económico y cultural. Emerge nuevamente la presencia de una comunidad científica que contextualiza los procesos referidos. En este marco, el laboratorio escolar incorpora la consideración sobre hipótesis descriptivas pero derivadas de problemas cerrados, que han de ser verificadas en el proceso de experimentación.

Por su parte, en el nivel de referencia, nuevos componentes del saber profesional revolucionan la perspectiva precedente, aunque coexisten con ella. Así, se reconstruyen las articulaciones entre teoría, problema de investigación, objetivos y métodos plurales y creativos. Esta comprensión se vincula con la significación de la naturaleza recursiva y articulada del trabajo experimental, incorporando el interjuego método-teoría en sus sucesivas reformulaciones y el ajuste progresivo de hipótesis de partida.

De este modo, el proceso de experimentación se redefine como *instancia abierta e historizada* en torno a *núcleos de sentido* con relevancia epistemológica y sujeta a *sucesivos ajustes y repeticiones*, dando lugar a opciones metodológicas pasibles de ser resignificadas en función de nuevas necesidades de conocimiento.

Las ideas de provisionalidad y situacionalidad histórica se incorporan en la definición de relaciones complejas con otras áreas de conocimiento y ámbitos de la cultura. Esta problematización dialoga también con la dimensión conflictiva y ética de la actividad de las comunidades científicas. A partir de ello, se logran definir algunas consideraciones sobre las relaciones de poder y derecho respecto de la naturaleza pública de la ciencia. Además, se formulan nuevas interpretaciones respecto de la evolución de los sistemas

explicativos en ciencia, priorizando un criterio de relatividad de las teorías y asumiendo una perspectiva gradual del progreso científico.

Guardando coherencia, la reflexión sobre el laboratorio escolar incorpora la noción de diseño estratégico, restaurando el papel de la teoría en la práctica experimental, que es ahora concebida en el marco de procesos de aprendizaje por contrastación de esquemas de interpretación, contextualización de problemas y métodos, e integración conceptual progresiva.

X.1.2.4. Hipótesis de progresión para el agrupamiento 4: Perspectiva de alfabetización científica

Los momentos que componen este tercer agrupamiento se han propuesto, como meta instruccional compartida, la reflexión acerca de la formulación de los contenidos escolares y del modelo didáctico personal. En relación al primer problema, las actividades han intentado indagar cuestiones como: ¿Cuál es y cuál debería ser la función social de la escuela?, ¿qué modelo de desarrollo humano y social tomamos como referencia para nuestra actividad profesional?, ¿cuál es el papel de las disciplinas en la formación básica de los ciudadanos? ¿Qué fuentes utilizamos y cuáles deberíamos utilizar en la elaboración de los contenidos escolares?, ¿Cómo debemos organizar y presentar el conocimiento escolar?, ¿qué tipos de conocimientos debemos considerar?

Con relación al modelo didáctico personal, y en íntima relación con las cuestiones precedentes, los participantes han abordado interrogantes como: ¿Cuáles son mis principios didácticos generales?, ¿qué implicancias para la acción se deducen de ellos?, ¿qué tipos de relaciones deben existir entre un determinado modelo didáctico y la actuación profesional concreta?, ¿cómo aprenden los alumnos?, ¿cómo promover procesos de aprendizaje profundo?, ¿qué tipo de estrategias conviene potenciar?

Los elementos de contraste ofrecidos para dialogar con las ideas de los participantes, pueden sintetizarse en los siguientes:

- relatos de experiencias reales y situadas de educación formal en torno a problemáticas ambientales

- situaciones de indagación e interpretación de la perspectiva de docentes y estudiantes respecto de sus experiencias y posicionamientos en procesos de educación en ciencias.

Las principales fuentes de conocimiento para este agrupamiento son los conceptos teóricos y enfoques didácticos de la perspectiva de alfabetización científica y educación ambiental. Ambos aportes se enmarcan en la reflexión en torno a las metas actuales de la educación en ciencias. A continuación se desarrollan los niveles de progresión modelizados en relación con el presente agrupamiento.

Figura X.14. Nivel inicial – agrupamiento 4

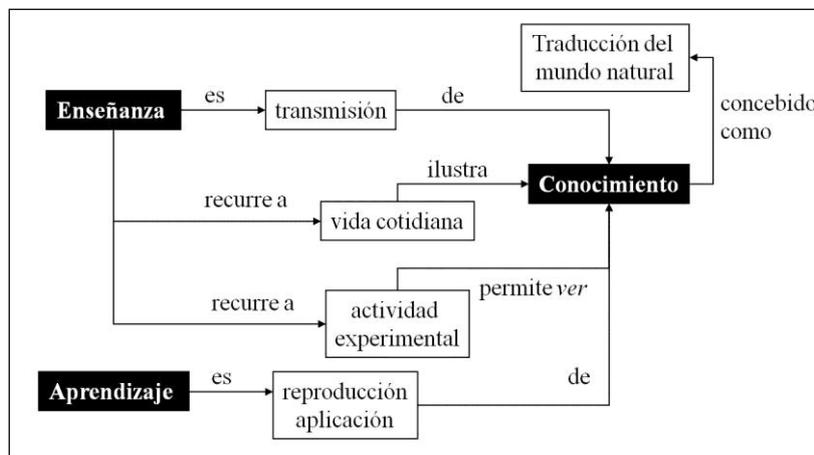


Figura X.15. Nivel intermedio – agrupamiento 4

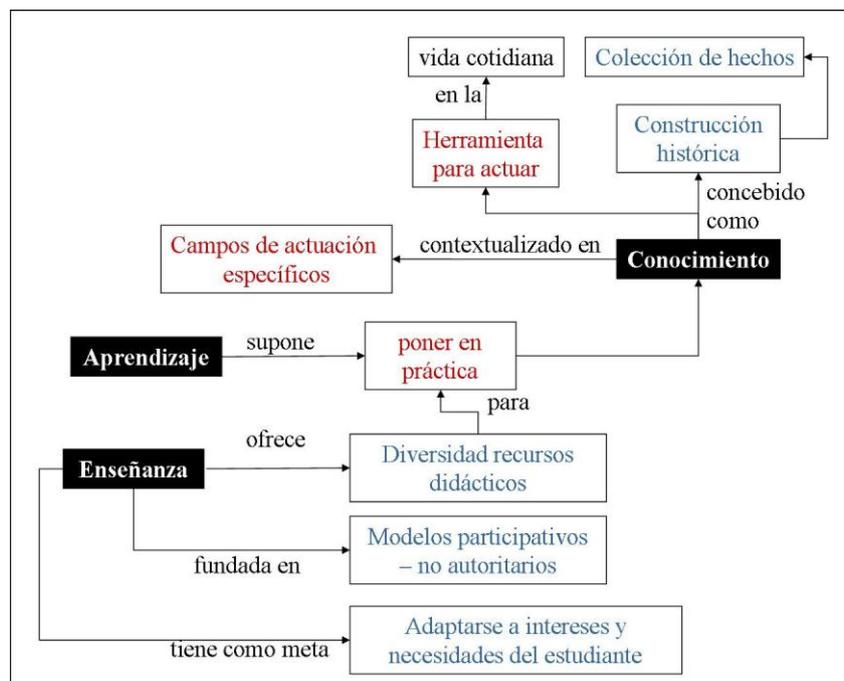
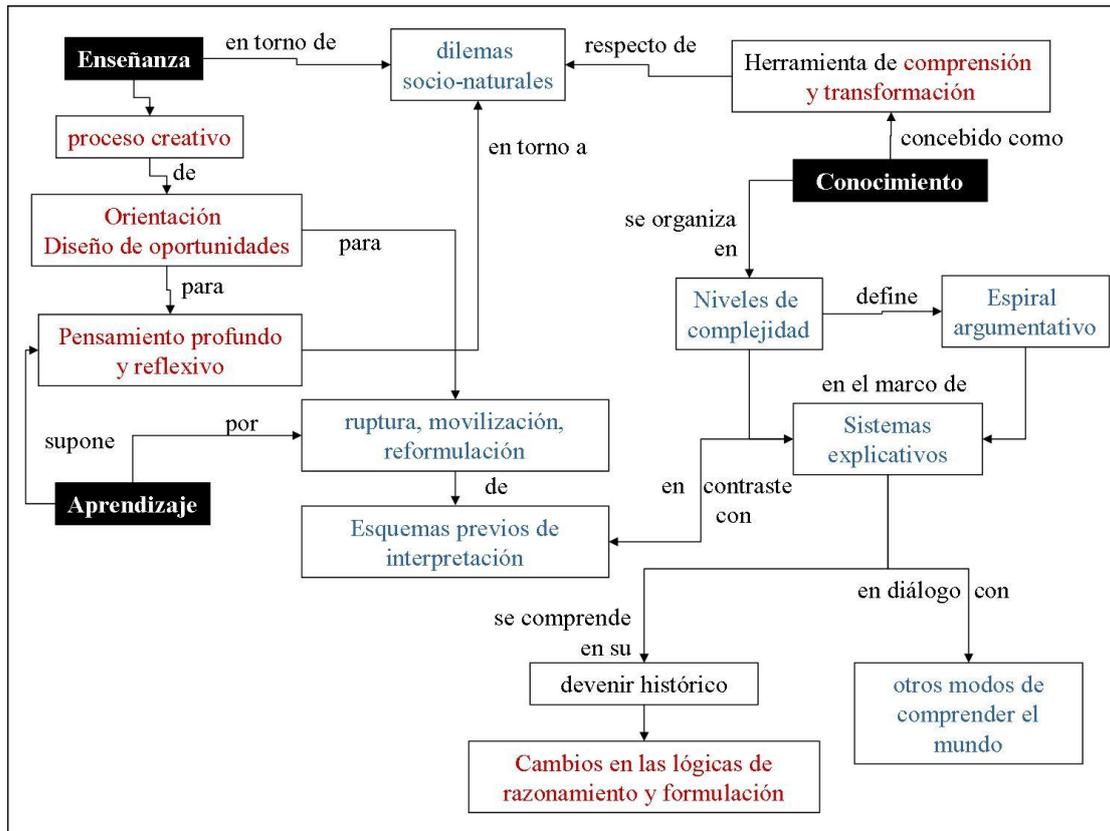


Figura X.16. Nivel de referencia – agrupamiento 4



En el nivel inicial para este agrupamiento (Figura X.14), las producciones y reflexiones docentes reproducen imágenes ya referidas acerca de la enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento escolar. Se trata de sentidos especialmente resistentes al cambio que definen un terreno común en la interpretación de los más variados aspectos de la educación en ciencias.

Nos referimos a una concepción transmisiva de la enseñanza respecto de un conocimiento que se presenta como la traducción exacta del mundo natural. El clásico concepto de vida cotidiana se introduce aquí con un sentido de ilustración del saber y la actividad experimental se interpreta como escenario de *visualización* de los conceptos teóricos. Tras estas concepciones puede inferirse una clara imagen realista del conocimiento científico. En este marco de significados, el aprendizaje es nuevamente concebido como la reproducción o aplicación de un conocimiento dado de antemano y sometido a procesos de asimilación formal.

El nivel intermedio (Figura X.15), focalizado sobre la reformulación de la concepción de enseñanza, introduce la meta de responder a las necesidades e intereses de los estudiantes en el marco de modelos participativos no autoritarios que habilitan una

diversidad de recursos didácticos y situaciones de aprendizaje. Se advierte, además, la persistencia de sentidos asociados a una pedagogía del entretenimiento, fundada en cierto activismo generalizado que termina por descuidar la vigilancia en torno a su valor cognoscitivo.

El aprendizaje, desde una preocupación por el sentido de uso de conceptos y procedimientos, se concibe como la puesta en práctica de un conocimiento contextualizado en ámbitos de actuación específicos. El protagonismo del estudiante y el acercamiento a problemáticas de la vida cotidiana resultan novedades centrales en este nivel. Se introduce, además, la reflexión sobre la naturaleza relativa e histórica del saber científico, aunque conservando una perspectiva más bien anecdótica y circunstancial al respecto.

En el nivel de referencia (Figura X.16) la perspectiva de alfabetización científica introduce la noción de dilema socio-natural, como eje transversal de las propuestas de educación en ciencias. La enseñanza se define aquí, como proceso creativo centrado en el diseño y enriquecimiento de oportunidades de aprendizaje profundo y reflexivo.

En este marco, el conocimiento escolar ya no es sólo herramienta de actuación en ámbitos específicos sino también de comprensión y transformación del entorno. La atención a la lógica disciplinar introduce, además, la determinación de niveles de complejidad del conocimiento escolar formulado en sistemas explicativos que dialogan con modos alternativos de comprensión del mundo. La referencia al componente histórico se sostiene pero reformulándose en un nivel de mayor complejidad: la colección de hechos cede paso a procesos de cambio progresivo en las lógicas de razonamiento y formulación del conocimiento. De este modo, los argumentos esgrimidos dan cuenta de un saber orientado a trascender el sentido ilustrativo, demostrativo e informativo de las prácticas habituales de enseñanza de las ciencias.

Finalmente, las nociones de ruptura y movilización son las que definen la principal novedad en la conceptualización del proceso de aprendizaje, reconociendo instancias de contrastación entre esquemas previos de interpretación y nuevos sistemas explicativos.

X.1.2.5 Hipótesis de progresión para el agrupamiento 5: los procesos de cambio en el saber profesional

Los ámbitos de problemas abordados en el quinto agrupamiento de momentos pueden sintetizarse en tres principales:

a) la materia escolar y la formulación de los contenidos de enseñanza: ¿qué tipos de conocimientos priorizamos para la enseñanza en el contexto escolar?, ¿qué argumentos sostienen estas decisiones?, ¿cuáles son los objetivos o metas que orientan este proceso?, ¿qué fuentes elegimos en la elaboración de los contenidos escolares?, ¿cómo argumentamos su organización y presentación?

b) la metodología de enseñanza y el desarrollo de unidades didácticas: ¿cómo debería ser y qué debería orientar una secuencia de actividades?, ¿qué hipótesis de progresión debería formular?, ¿qué actividades, y en qué secuencia, pueden favorecer procesos significativos de aprendizaje?, ¿cuáles son nuestros principios didácticos generales?, ¿qué argumentos los fundamentan?, ¿qué estrategias de enseñanza preferimos?, ¿qué razones construimos en torno a ellas?

c) el propio aprendizaje profesional: ¿qué aportes de la formación reconocemos como más importantes?, ¿qué nuevas posibilidades han ofrecido?, ¿cuáles han sido los momentos o instancias más importantes del proceso de formación?, ¿dónde reside su relevancia?, ¿con qué dificultades nos hemos enfrentado?, ¿de qué naturaleza son esos obstáculos?

Como puede advertirse, las preguntas que definen los límites de estos ámbitos de problemas se relacionan especialmente con la revisión de rutinas profesionales, la reflexión respecto de las decisiones, anticipaciones y regulaciones en el proceso del diseño didáctico, con una mirada sobre sí mismo como sujeto en formación. Interesa principalmente la explicitación de argumentos y posicionamientos de los participantes respecto de la enseñanza de ciencias y del propio proceso de aprendizaje profesional.

Dado el fuerte componente metacognitivo, los elementos de contraste son las propias ideas, acciones y argumentos -revisados, reformulados o reforzados en la formación- que emergen en un proceso de distanciamiento reflexivo. La hipótesis de progresión modelizada para el presente agrupamiento se sintetiza del siguiente modo:

Figura X.17. Nivel inicial-técnico-agrupamiento 5

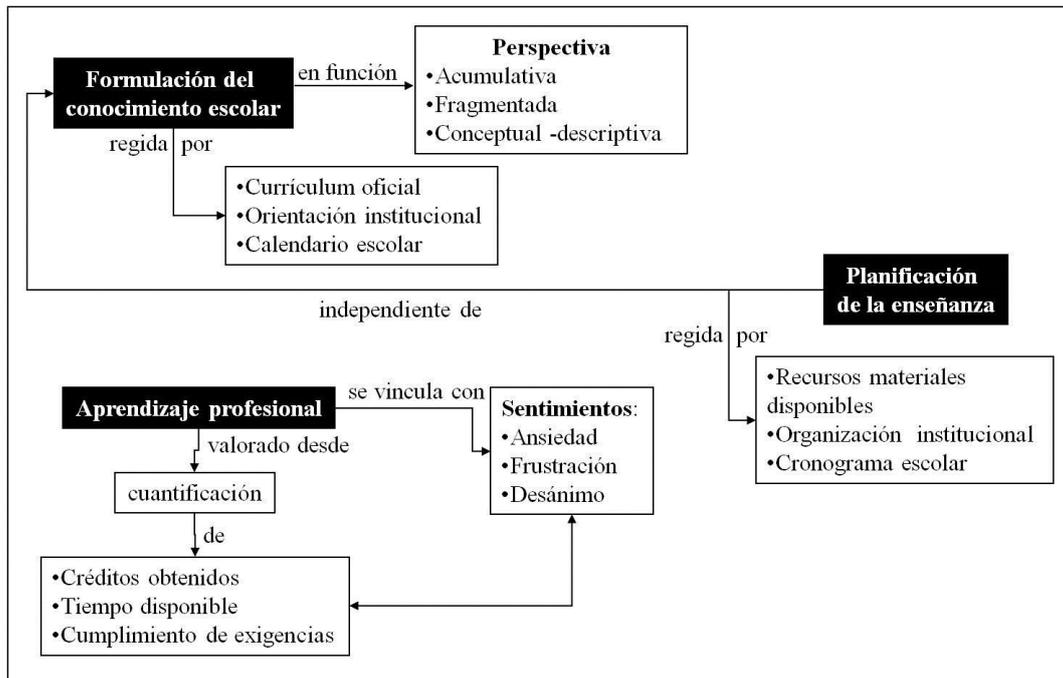


Figura X.18. Nivel intermedio – agrupamiento 5

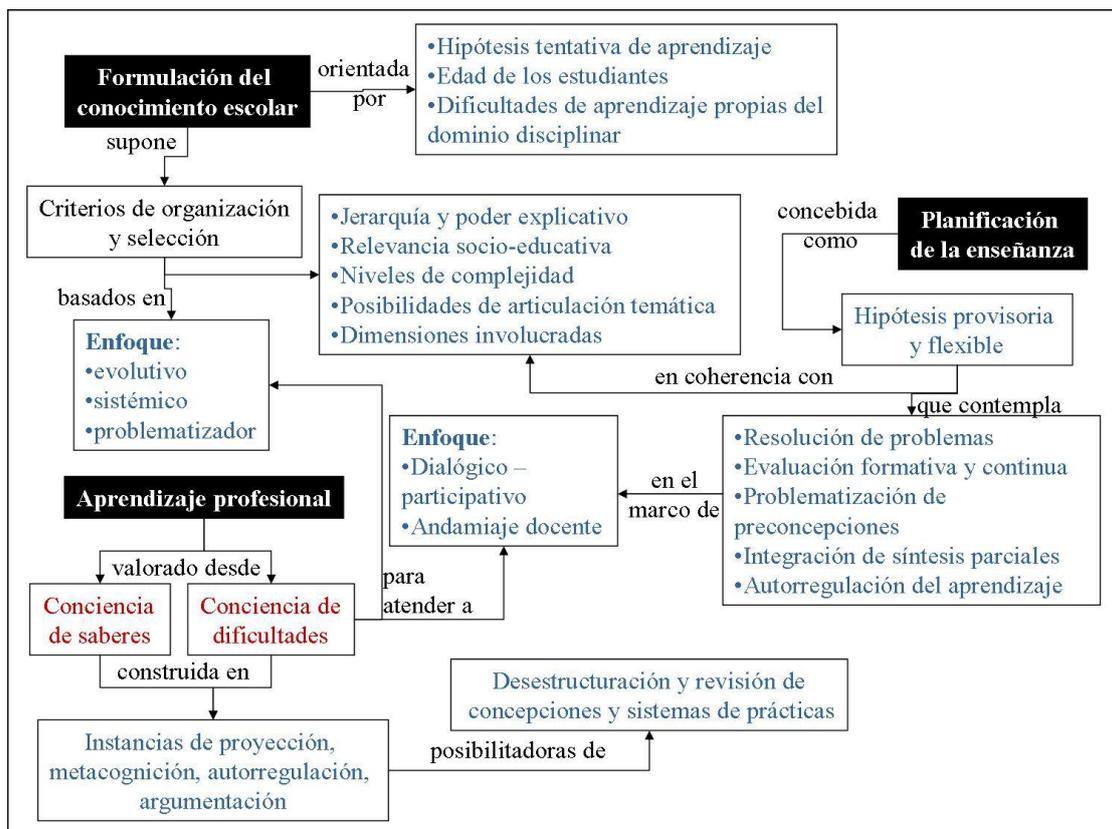
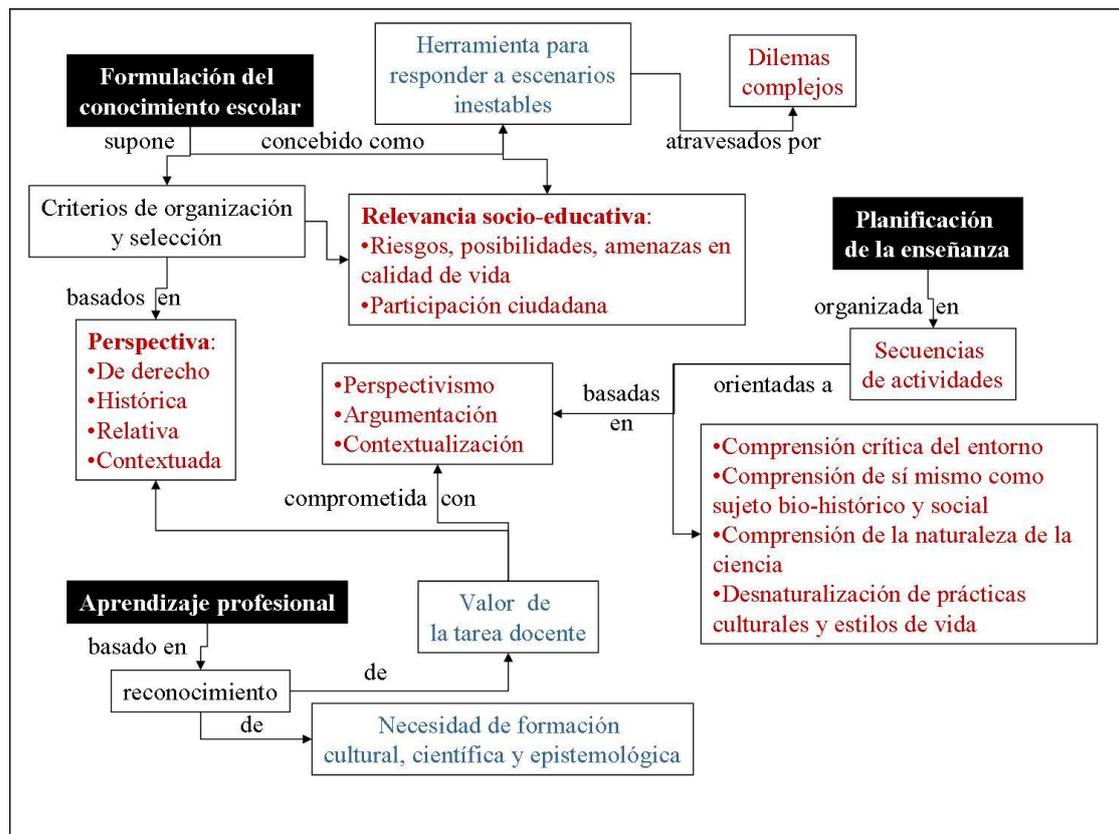


Figura X.19. Nivel de referencia – agrupamiento 5



En el nivel inicial (Figura X.17), que definimos como nivel técnico de reflexión, las *razones y criterios* de formulación del conocimiento escolar (selección, organización y presentación) se vinculan principalmente con los condicionantes que impone el currículum oficial, la orientación institucional y los límites del calendario escolar. Esta perspectiva normativa del currículum se articula, además, con una visión fragmentada, acumulativa y especialmente conceptual.

Por su parte, la planificación didáctica, formulada al margen de las decisiones sobre el conocimiento a enseñar, se *argumenta* también desde respuestas adaptadas a condiciones temporales, materiales e institucionales. En este marco, el proceso de formación profesional se valora en relación a requerimientos y condicionantes externos: créditos formales, tiempo disponible, exigencias académicas. El plano del deber y las restricciones contextuales se imponen sobre la vivencia de aprendizaje.

En el nivel intermedio (Figura X.18), o dimensión práctica de la reflexión, se incorporan criterios de mayor complejidad como orientadores de las decisiones respecto del saber escolar. Algunos de ellos aluden a la progresión hipotética de los aprendizajes mientras que otros recuperan los principios de un enfoque complejo y sistémico sobre el

conocimiento. Éstos últimos incluyen los niveles de complejidad y poder explicativo de los conceptos así como las posibilidades de articulación de dimensiones y perspectivas y su relevancia socio-educativa. En coherencia con ello, la planificación de la enseñanza se argumenta como hipótesis provisoria y flexible, fundada en principios constructivistas y enfoques dialógicos y participativos.

Se reconoce, además el valor del estudio y anticipación de las posibilidades y recursos cognitivos de los estudiantes, así como el componente subjetivo e intersubjetivo de los procesos de aprendizaje y la relevancia de criterios de andamiaje en la definición de la participación docente.

En este marco, la reflexión sobre sí mismo como sujeto en formación se construye desde la conciencia de saberes y dificultades en la consecución de nuevas metas y compromisos profesionales. Una conciencia que es resultado de la participación en espacios formativos reconocidos como instancias de metacognición, autorregulación y argumentación de la práctica.

Finalmente, el nivel de referencia (Figura X.19) incorpora la dimensión crítica e ideológica de la reflexión reformulando los sentidos precedentes. De este modo, el criterio de relevancia socio-educativa del saber escolar se profundiza desde las nociones de riesgo, posibilidad y participación ciudadana. Mientras, el enfoque sistémico y complejo ya citado incorpora precisiones desde una perspectiva histórica, relativa y contextualizada.

Asimismo, un conocimiento que se construye en torno a dilemas complejos es coherente, en este nivel, con una planificación didáctica orientada a la desnaturalización del entorno, la problematización de la naturaleza de la ciencia y la problematización de prácticas culturales y estilos de vida. La reflexión sobre el propio aprendizaje profesional introduce ahora el reconocimiento del valor de la tarea docente en compromiso con estas metas de alfabetización científica, así como la necesidad de ampliar y profundizar la propia formación cultural, científica y epistemológica.

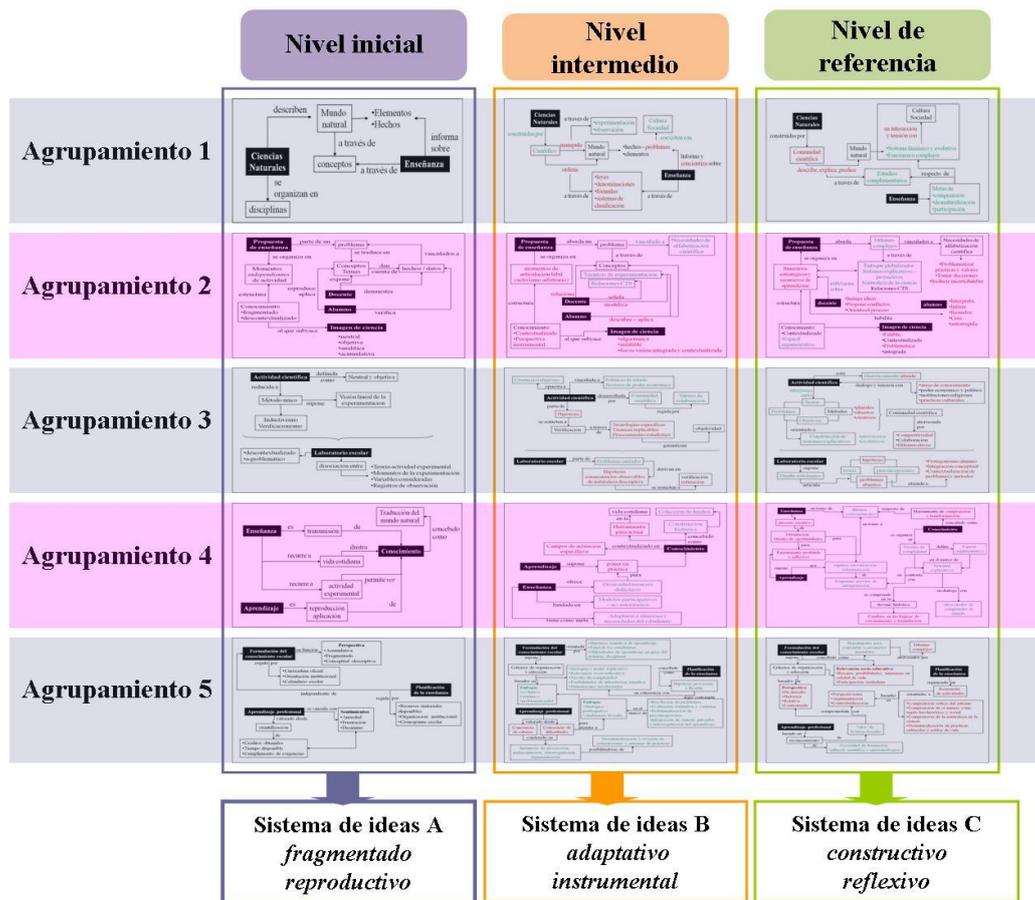
X.1.2. Modelos de síntesis por niveles de formulación del conocimiento del profesorado

El cuarto procedimiento de análisis que acabamos de presentar y desarrollar nos ha permitido modelizar sistemas de saberes docentes en diferentes niveles de formulación

que coexisten en relación a cada uno de los contextos de formación abordados en esta tesis (agrupamientos de momentos).

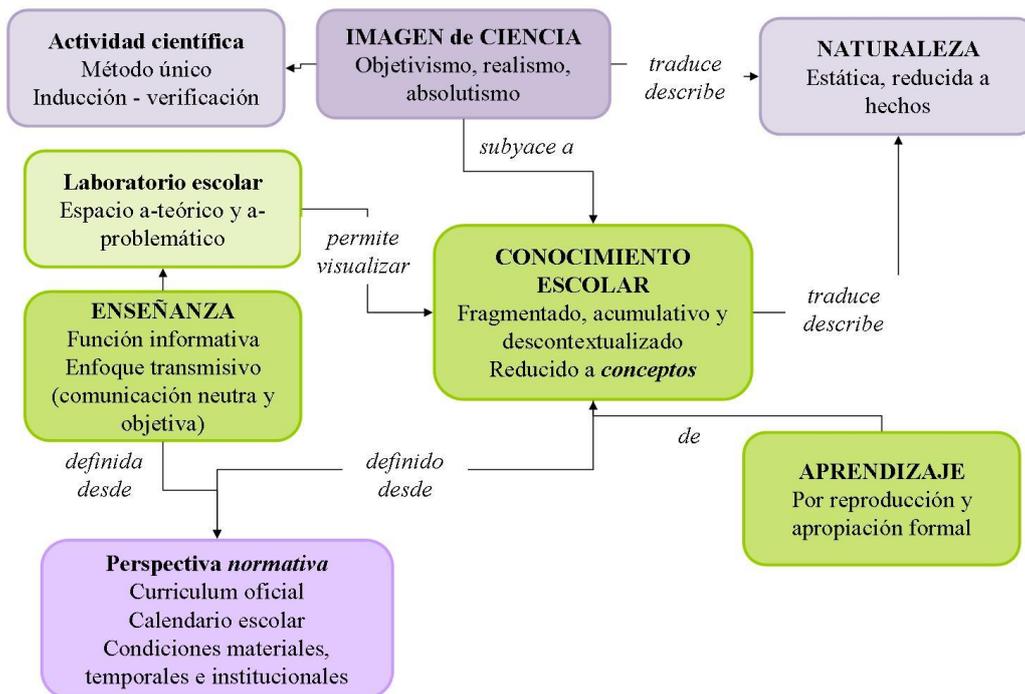
Esta construcción nos posibilita ahora formular una nueva síntesis en un nivel superior de abstracción y generalidad. La misma se propone como una lectura transversal a fin de reunir en un único modelo los saberes docentes representativos de cada nivel. La siguiente figura (X.20) ofrece una esquematización al respecto.

Figura X.20. Procedimiento 4 - Modelización



La síntesis transversal por niveles de formulación del conocimiento profesional nos ha permitido delimitar un primer sistema de ideas (A) concebido como modelo representativo del nivel inicial o *modelo fragmentado - reproductivo* (Figura X.21). Este modelo da cuenta de aquellos componentes del saber profesional que revestirían mayor resistencia al cambio. Se define como la síntesis de las principales tendencias – obstáculos en la construcción de saberes más complejos e integrados. Su permanencia o resistencia parece vincularse con una fuerte coherencia entre los sentidos allí expresados y la delimitación de relaciones lineales y simplificadoras entre sus componentes.

Figura X.21. Sistema de ideas A: modelo fragmentado - reproductivo



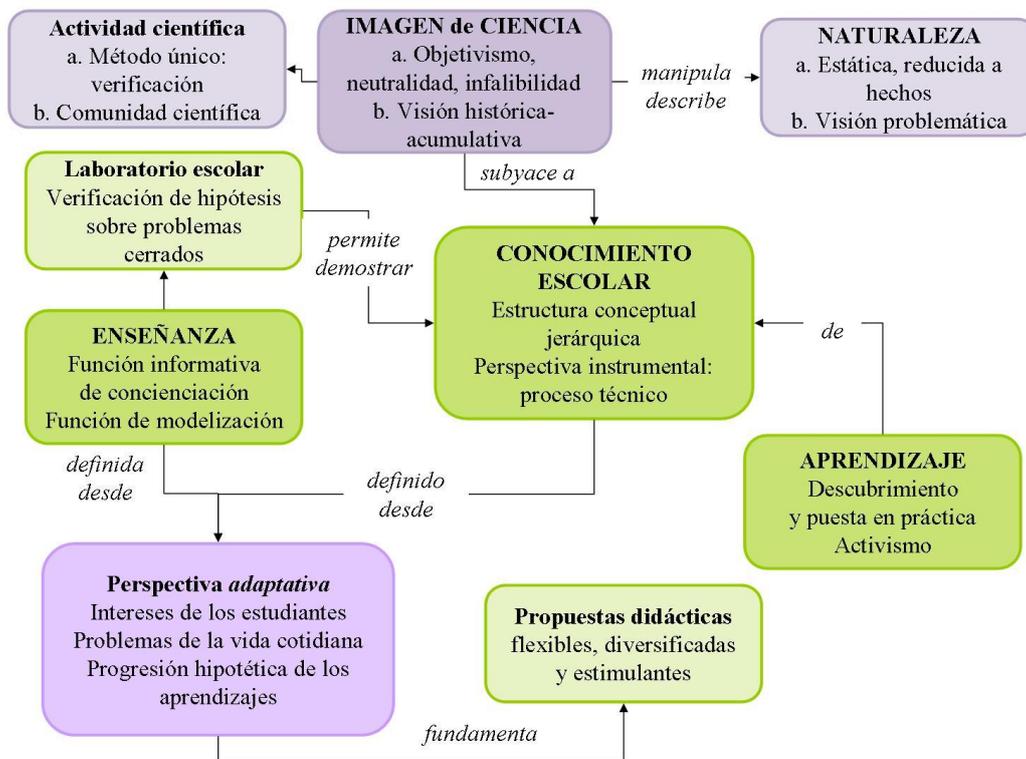
Las principales características del modelo *fragmentado – reproductivo* son:

- *ausencia de reflexión epistemológica* que deriva en una concepción acabada y absoluta del conocimiento científico
- *identificación de saber disciplinar y escolar*, lo que limita la construcción de conocimiento acerca de los procesos de reelaboración en relación con finalidades educativas específicas
- una *posición inductivista* de la producción científica que se formula en coherencia con un modelo de enseñanza reducido a *mostrar el conocimiento* como condición suficiente para su apropiación
- relacionado con lo anterior, la *secundarización de las ideas y procesos cognitivos* del estudiante, lo que termina por fundamentar un aprendizaje por reproducción
- una *perspectiva normativa o prescriptiva del currículo* escolar que fortalece una concepción técnica de la enseñanza y una planificación educativa al margen de las particularidades del saber a enseñar
- una concepción de *conocimiento como producto formal* que lo convierte en un objeto directamente transferible

- una *visión estática y reduccionista del mundo*, asible desde su descripción y ordenamiento conceptual

Un segundo sistema de ideas (B) se configura como modelo representativo del nivel intermedio de formulación del conocimiento profesional (Figura X.22). Esta construcción, que hemos denominado modelo *adaptativo – instrumental* refiere a los saberes docentes de transición. La coherencia y solidez del nivel anterior cede paso a novedades que desestabilizan el sistema, dando lugar incluso a algunas contradicciones. Asimismo, los componentes del saber profesional y sus relaciones se formulan en un nivel de mayor complejidad.

Figura X.22. Sistema de ideas B: modelo adaptativo - instrumental



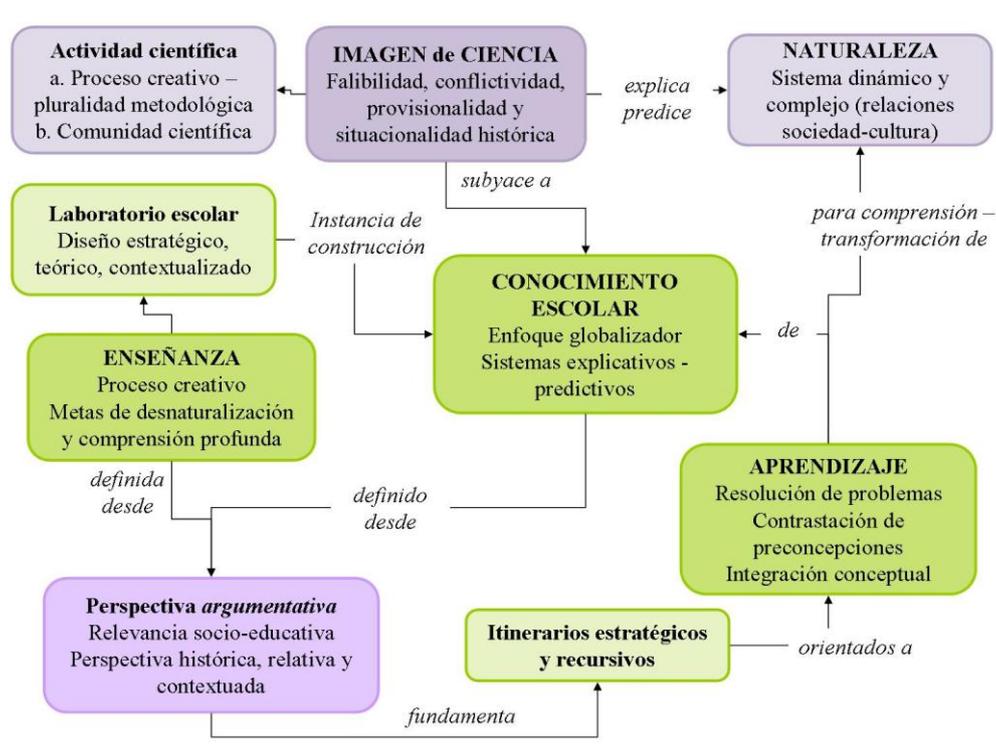
Este modelo adaptativo – instrumental da cuenta de la persistencia de algunos obstáculos así como el diálogo con nuevas ideas:

- una *perspectiva algorítmica e infalible* del conocimiento se articula con un *enfoque instrumental* del saber escolar que prescribe pautas de actuación *eficaces* en la resolución de *problemas* específicos (idea de sujetos que hacen ciencia, aunque con procedimientos objetivos e infalibles)

- los *enfoques absolutistas* acerca del conocimiento continúan habilitando modelos de enseñanza por *demostración* de un saber legitimado (la idea de demostración es superadora de la de información)
- la resistencia de *enfoques inductivistas* fundamentan ahora procesos de aprendizaje por *descubrimiento* a partir de oportunidades múltiples de contacto con el mundo (se traslada el foco al sujeto que aprende)
- una *concepción estática* del mundo se articula con abordajes *descriptivos* o basados en la definición de respuestas *adaptativas* a problemas puntuales (emerge la noción de problema que se relaciona con la reflexión sobre *para qué enseñar*)
- el reconocimiento incipiente de las *ideas de los estudiantes* se relaciona con propuestas adaptadas a las posibilidades de comprensión o asimilación que ellas definen (se traslada el eje al sujeto que aprende y sus posibilidades cognitivas)
- la definición de *problemas relevantes del entorno socio-natural* se reduce a conceptos articulados *jerárquicamente*, y su resolución, a la *aplicación* de procedimientos más o menos standarizados (la reflexión sobre la relevancia del saber y su integración jerárquica contribuye a superar modelos acumulativos y fragmentados)
- Emerge una *incipiente reflexión epistemológica* que no logra trascender el nivel de lo anecdótico. La tendencia a la *disociación* persiste en su incorporación como añadido yuxtapuesto.
- Los criterios de *protagonismo e interés* del estudiante habilitan modelos de enseñanza *no autoritarios y participativos*, así como el *enriquecimiento* de oportunidades de aprendizaje diversificadas.

Finalmente, un tercer sistema de ideas (C) define la síntesis de saberes docentes en el nivel de referencia. El modelo *constructivo – reflexivo* representa la superación de las tendencias – obstáculos identificadas en los niveles anteriores definiendo una reformulación cualitativa en términos de mayor complejidad e integración. En este sentido una nueva estabilidad emerge en función de relaciones dialécticas entre componentes que se incorporan como ejes de movilización del pensamiento y la práctica docente.

Figura X.23. Sistema de ideas C: modelo constructivo y reflexivo



Una serie de tendencias superadoras complejizan componentes y relaciones entre saberes docentes en interacción:

- la *reflexión epistemológica* contribuye a la superación de concepciones absolutistas sobre el conocimiento y habilita posiciones *relativistas* y *evolucionistas*
- ambas posiciones se articulan con una *perspectiva gradual* y *contextualizada* de los procesos de construcción de conocimiento escolar
- la noción de *progresión* así construida conduce a una perspectiva *reflexiva* y *recursiva* de la enseñanza así como una *comprensión compleja* del proceso aprendizaje que articula nuevos significados: ruptura, contrastatación de ideas, síntesis parciales e integración progresiva
- la reflexión sobre la *dimensión crítica* de la educación en ciencias se materializa en la definición de *nuevas metas* que transversalizan el currículo escolar
- en este marco, una *concepción dinámica* y *sistémica del mundo* sitúa en el centro del problema educativo una nueva concepción de sujeto que *conoce, participa* y *transforma* su entorno desde sus sistemas de conocimiento.
- criterios de *flexibilidad, contextualización, progresión* y *construcción* fundamentan una *perspectiva investigativa* del aprendizaje y de la propia práctica docente.

X.2. Conclusiones generales

A modo de reflexiones generales nos interesa finalizar con algunas consideraciones sobre el valor *teórico, metodológico y proyectivo* de esta tesis que organizaremos en cuatro apartados: 1) acerca de cómo estudiar los saberes docentes en contextos de formación; 2) acerca de los supuestos y objetivos del estudio; 3) respecto de los contextos de indagación - formación; y 4) sobre el proceso de investigación y sus proyecciones.

X.2.1. Acerca de cómo estudiar los saberes docentes en contextos de formación.

En primer lugar, nos interesa exponer algunas valoraciones sobre las decisiones metodológicas del presente estudio, entendidas como principales potencialidades para analizar el desarrollo del conocimiento profesional del docente de ciencias:

a) *La meta de conocer la dinámica y especificidad del conocimiento del profesorado en relación a ámbitos de problemas específicos de la enseñanza en ciencias.* Ello ha implicado atender simultáneamente a múltiples dimensiones: conocimiento escolar, naturaleza de la ciencia, enfoque sobre la enseñanza, concepción de aprendizaje, visión de mundo. Este abordaje holístico, como alternativa a otras modalidades de indagación más fragmentadas, nos ha permitido avanzar en la construcción de teoría intermedia en el campo de la formación de profesores y futuros profesores de ciencias. Creemos que este modelo de investigación se incorpora al desarrollo de una pujante línea de investigación didáctica orientada al desarrollo de estudios situados y la interpretación de los saberes docentes en relación con dominios específicos.

b) *El sostenimiento de una vigilancia acerca de los criterios que permitieran definir un movimiento interpretativo entre la generalidad y la especificidad con posibilidades de generalización relativas.* En este sentido, se ha logrado definir la pluralidad de saberes docentes que emergen en contextos de formación diversos en relación a problemas y dominios también diversos, y en otro plano, hipotetizar posibilidades de evolución en función de sus niveles de formulación.

c) *Una atención profunda a aquellos consensos que la literatura de investigación viene señalando en el marco de la nueva agenda de la Didáctica de las Ciencias.* Al respecto, una multiplicidad de enfoques teóricos convergió en la fundamentación, no sólo de los contenidos de la formación, sino también de las modalidades de articulación entre

momentos formativos y la definición de niveles de progresión y complejidad para el análisis.

d) *Un entramado de estrategias de indagación abiertas y flexibles, de carácter directo (indagación de saberes de índole declarativa) e indirecto (construcción y discusión reflexiva de hipótesis de enseñanza)* a fin de contemplar los sentidos que los participantes atribuyen a problemas y dilemas relevantes de la enseñanza. De este modo, se evitó direccionar la movilización y determinar externamente el contenido de las producciones. La interpretación recursiva y articulada de los resultados en cada momento permitió, además, retroalimentar la construcción de perfiles cualitativos de movilización y ajuste de concepciones y prácticas docentes y trascender modelos de análisis puntuales y acotados.

e) *La discusión de los resultados en diálogo con los criterios que fundamentaron cada uno de los contextos de formación.* Estos contextos (los trayectos y sus momentos) se constituyeron en herramienta de indagación de la dinámica de los saberes docentes y, además, en objeto de discusión y reflexión crítica. Ello implicó un compromiso ético con los criterios y decisiones metodológicas que definen los límites y posibilidades de abordaje del objeto de estudio y, a su vez, un compromiso epistemológico con la naturaleza contextualizada de los saberes docentes.

X.2.2. Acerca de los supuestos y objetivos del estudio

En segundo lugar, nos interesa señalar algunas consideraciones generales respecto de los resultados principales del estudio, recuperando para ello los supuestos de partida:

a) Hemos constatado cómo la *diversificación* de escenarios y estrategias de formación (tareas, recursos, sistemas de mediación, etc.) ha permitido la indagación y movilización de *sentidos múltiples y complementarios* acerca de diferentes dominios de conocimiento y práctica vinculados con la enseñanza de las ciencias.

b) Esta movilización ha sido posible en el marco de escenarios de *reflexión explícita* respecto de problemas relevantes de la enseñanza con la incorporación de enfoques teóricos y epistemológicos en la lectura, interpretación y creación de alternativas de resolución argumentadas. Las estrategias proyectivas, vivenciales, dialógicas y de resolución de problemas resultaron especialmente potentes en la explicitación, reformulación e integración de los saberes docentes.

- c) La evolución del conocimiento docente se interpretó como un proceso progresivo en el marco del cual fue posible identificar *núcleos de resistencia* y *ejes de movilización*. Estas condiciones definieron el carácter dinámico y multiforme de un conocimiento profesional que se moviliza en diferentes sentidos en función de los ámbitos de problemas a los que se refiere en cada instancia.
- d) Se construyeron *hipótesis de progresión* del conocimiento profesional docente a partir de una mirada sistémica acerca de esta pluralidad de saberes, dando cuenta de la naturaleza gradual de los procesos de cambio. La modelización de las hipótesis para cada agrupamiento de momentos implicó la delimitación de niveles iniciales, intermedios o de transición y de referencia.
- e) En un nivel superior de abstracción y generalidad, *se modelizaron sistemas de ideas representativos de cada nivel de formulación*, lo que permitió nuevas interpretaciones acerca de los principales obstáculos en la evolución del conocimiento docente así como de las tendencias superadoras que progresivamente complejizan las tramas de saberes.
- f) Estos modelos hipotéticos se han construido en relación con un conjunto de ámbitos de problemas específicos de la enseñanza en ciencias que han permitido atrapar el *movimiento, siempre situado, de los saberes docentes*. Ello no significa que los contextos problemáticos así definidos constituyan un inventario definitivo y exhaustivo, sino una alternativa *referencial*, entre otras posibles.

X.2.3. Respecto de los contextos de formación – indagación

En tercer lugar, nos interesa puntualizar algunas de las principales potencialidades de los contextos de formación – indagación en la movilización de saberes docentes:

- a) La *indagación de imágenes espontáneas* de ciencia y enseñanza permitió delimitar un núcleo de sentidos intuitivos convergentes, indicadores de algunos obstáculos centrales: disociación, simplificación, descontextualización, linealidad.
- b) La evocación de imágenes desde la reconstrucción narrativa de la *historia escolar y vital* ha permitido comprender cómo las visiones heredadas del tránsito biográfico por escuelas y otros ámbitos de aprendizaje se actualizan en perspectivas *informativas* de la enseñanza y enfoques *conceptuales y estáticos* del conocimiento a enseñar.

- c) La introducción de *formatos no escolares* en la lectura de problemáticas relevantes del entorno y la interpelación con genuinas urgencias de conocimiento ha contribuido al reconocimiento de nuevas metas educativas ligadas a necesidades de alfabetización científica, así como la identificación de núcleos problemáticos para la selección de contenidos significativos.
- d) La *elaboración de secuencias didácticas*, habilitó la creación autónoma y reflexiva de alternativas situadas de enseñanza y la retroalimentación reflexiva entre principios teóricos, la práctica de diseño didáctico y la proyección del propio hacer docente.
- f) La *reflexión metacientífica explícita* se constituyó en una herramienta potente para la movilización de una visión de ciencia evolutiva y recursiva, restituyendo su anclaje socio-cultural y revalorizando una perspectiva sistémica, que integra las articulaciones método-teoría, las relaciones entre áreas de conocimiento y su componente ético y creativo.
- g) Los procesos de *construcción de conciencia metacognitiva* han contribuido al enriquecimiento conceptual, argumentativo y axiológico de los sentidos movilizados a lo largo del trayecto de formación transitado por los participantes.
- h) La reflexión *metacognitiva* ha retroalimentando un proceso de aprendizaje profesional fundado en la construcción de metaconocimiento en torno a principios psico-pedagógicos, didácticos y epistemológicos contextualizados en procesos de transposición para la enseñanza de contenidos de ciencias.

X.2.4. Sobre el proceso de investigación transitado y sus proyecciones

“... seríamos sabios al formular nuestras búsquedas bajo la luz de la incertidumbre permanente y mirar esta incertidumbre, no como una ceguera desafortunada y temporal ni como un obstáculo insuperable al conocimiento, sino más bien como una increíble oportunidad para imaginar, crear y buscar.” (Wallerstein, 2002, p. 288)

Esta última parte de las conclusiones generales del estudio pretende ser un espacio de reflexión sobre el proceso de investigación transitado. Un proceso que, en primer lugar, no ha sido en absoluto lineal, sino que ha asumido la característica de una construcción, con lo que toda construcción tiene de dilemático, incierto y recursivo.

En segundo lugar, reconocemos un proceso de estudio que, más que *sobre* o *desde* los saberes docentes, ha intentado recrear un diálogo argumentado *con* esos saberes, lo que ha quedado plasmado en la constante referencia al texto original de las producciones de los participantes. En otras palabras, hemos asumido una posición como investigadores que nos sitúa, al mismo tiempo, como *interlocutores*, y que nos posibilita desarrollar una mirada sobre aquello que se construye, emerge y se expresa, superando la clásica tentación de posar la mirada sólo sobre lo ausente, lo que falta, lo que aún no ha llegado a emerger o expresarse.

En otro plano, este proceso de investigación ha implicado una mirada reflexiva sobre nosotros mismos. Hemos intervenido en la creación y fundamentación de los momentos de formación que el estudio tuvo como contexto, pero éstos no han sido pensados como un modelo cuya eficacia nos proponíamos demostrar. En cambio, nos hemos abocado a ponerlos a funcionar, interpelarlos y convertirlos en objeto de reflexión, interpretando sus limitaciones y posibilidades. De alguna manera, hemos apostado a la idea de un progreso posible, y adoptando las posibilidades contenidas en el seno de prácticas reales, asumimos un compromiso con el cambio desde la práctica misma de investigación.

Por otra parte, éste ha sido un proceso de investigación que nos ha conducido a nuevas comprensiones, algunas de las cuales ya venimos intuyendo pero que hemos podido construir más claramente aquí. Entre ellas, hemos aprendido que no es posible *atrapar* o *categorizar* linealmente un objeto que, como en este caso, es un objeto vivo y móvil, que posee la *opacidad* de las construcciones humanas y que siempre se encuentra *siendo*. Hemos comprendido que no existe una categoría única absolutamente válida para interpretar este objeto, sino categorías que son herramientas de aproximación a la expresión siempre cambiante y contextualizada de ese objeto.

En este sentido, hemos comprendido, que la investigación educativa en contextos reales demanda asumir algunas renunciaciones: a) a la generalización concluyente, b) al control de todas las variables, c) a la certeza de lo evidente, d) a la completud y el acabamiento, e) a las construcciones definitivas, f) a una dicotomía de límites claros y puros.

Pero también aprendimos a valorar sus *ganancias*, en términos de nuevos aprendizajes: a) acceder a los matices, b) entender los entrecruzamientos, c) investigar reflexiva, creativa y autorreguladamente, c) pensar en clave de gradientes, tendencias,

posibilidades y complejidades, d) reivindicar el lugar de lo intermedio, f) construir pensamiento sobre el interjuego entre coherencia y contradicción.

Desde estas consideraciones, es claro que el propósito no fue definir un esquema cerrado acerca de la progresión de los saberes docentes sino contribuir al debate sobre perfiles hipotéticos de evolución. Ello ha pretendido, además, ser una contribución para profundizar la discusión sobre nuevas y más complejas metas formativas vinculadas con la explicitación y análisis de las prácticas de enseñanza en ciencias (Perrenoud, 2004).

Finalmente, asumimos que este trabajo no puede sino ser un punto de partida. Sabemos que la enseñanza se desarrolla en escenarios inéditos y cambiantes que requieren de una renovación y movilización permanente de los saberes docentes. De allí que la principal potencialidad tras este estudio reside en sus posibilidades de continuidad y profundización y en las alternativas que habilita para la construcción de nuevas hipótesis de progresión vinculadas con nuevos escenarios de formación y práctica. Algunas de estas proyecciones pueden sintetizarse en las siguientes:

- ¿Cuál es el nivel de formulación que mejor caracteriza el conocimiento del profesorado de ciencias? ¿Cuáles son las ideas o sistemas de ideas más frecuentes en cada nivel de formulación?
- ¿Qué nuevas particularidades asumen estas redes en relación con ámbitos disciplinares más específicos (nociones y campos estructurantes de las Ciencias Naturales)?
- ¿Qué diferencias pueden definirse entre sujetos y grupos con diferentes trayectorias profesionales y formativas, y diferentes pertenencias institucionales y disciplinares?
- ¿Cómo se reformulan y reconstruyen las redes de saberes docentes en el espacio de las prácticas de aula? ¿Qué hipótesis de progresión pueden modelizarse desde diferentes prácticas de formación docente que se encuentran funcionando en las instituciones formadoras?
- ¿Qué nuevos contextos de formación pueden construirse desde la consideración de los niveles de formulación del conocimiento profesional que hemos definido? ¿Qué escenarios de formación diseñar para promover una movilización más profunda de los núcleos de resistencia identificados? ¿Cómo potenciar los niveles de referencia desde prácticas y contextos de desarrollo profesional?

- ¿Qué otros ámbitos de problemas, específicos de la enseñanza en ciencias, pueden ayudar a comprender más profundamente la naturaleza de los saberes docentes? ¿Cómo cada ámbito de problemas abordados puede dar lugar a programas de formación continua, articulados y sistemáticos?

Si estos interrogantes resultan un aporte fértil en el estudio de conocimiento del profesorado de ciencias nos daremos por satisfechos. Porque, como ya decía José Mariátegui en los años '20, “no vale la idea perfecta, absoluta, abstracta, indiferente a los hechos, a la realidad cambiante y móvil; vale la idea germinal, concreta, dialéctica, operante, rica en potencia y capaz de movimiento” (Mariátegui, 1928:1).