

Procesos de autorregulación de la práctica docente en ciencias naturales. Estudios preliminares en egresados de la especialización de la UNIPE.

REVISTA
DE
ENSEÑANZA
DE LA
FÍSICA

Hugo Tricarico¹, Hector Pedrol², Pablo Zarragoicoechea²
Oscar Trinidad², Victor Furci², Lucia Iuliani², Ana
Gonzalez²

¹Facultad de Ciencias Humanas. UNSAM. Universidad Nacional de San Martín. . Campus Miguelete, 25 de Mayo y Francia. C.P.: 1650. San Martín, Provincia de Buenos Aires, Argentina

²Departamento de Matemática y Ciencias Experimentales. UNIPE. Universidad Pedagógica. Camino del Centenario 2565. Gonnet. Provincia de Buenos Aires. Argentina

E-mail: htricari@unsam.edu.ar

Resumen

Se presentan aquí los primeros resultados del proyecto de investigación (PICTO 2012 - 0095) que analiza los procesos de autorregulación de las prácticas docentes de ciencias naturales, atendiendo no sólo al quehacer didáctico en la planificación de clases de los profesores, sino también a la evolución dinámica de las mismas. Se adoptó un enfoque metodológico exploratorio, abierto y flexible, utilizando tres instrumentos de recolección de datos (entrevistas con técnica teachback, filmación de clases, y análisis de registros). El análisis de contenido se realizó siguiendo los lineamientos de Bardin (1986), utilizando tres dimensiones: concepciones sobre ciencia, práctica docente, y uso de recursos digitales. Se discuten los resultados del Análisis de Componentes Principales (ACP) sobre las concepciones de ciencia y su enseñanza, en relación a las prácticas profesionales de los profesores de ciencias egresados de la Carrera de Especialización en Enseñanza de las Ciencias Experimentales de la UNIPE, que se desempeñan en Escuelas Secundarias de la Región educativa N° 24 de Buenos Aires.

Se presentan además los primeros avances sobre la caracterización de formatos de planificación de secuencias didácticas y procesos de autorregulación, desde la perspectiva teórica del análisis de la acción didáctica con el enfoque metodológico de la clínica didáctica (Rickenmam, 2007).

Palabras clave: Autorregulación, Práctica docente, Concepciones docentes, Ciencias naturales

Abstract

The first results of the research project (PICTO 2012-0095) are presented here to analyze the processes of self-regulation of science teaching practices, attending not only to the educational work of lesson plans for teachers, but also the dynamic evolution thereof.

An exploratory, open and flexible methodological approach was adopted, implementing three instruments at this stage of data collection (interviews with teachback art, film school, and log analysis). Content analysis was performed following the guidelines of Bardin (1986), using three dimensions: conceptions of science, teaching practice, and use of digital resources. The results of the Principal Component Analysis (PCA) on the conceptions of science and teaching are discussed in relation to the professional practices of teachers of science graduates of the Specialization in Teaching of Experimental Sciences UNIPE, which play in High School Educational Region No. 24 of Buenos Aires.

The first steps on the characterization of planning formats didactic sequences and Self-Regulation are also presented from the theoretical perspective of the analysis of didactic action with the methodological approach to clinical teaching (Rickenmam, 2007)

Keywords: Self-Regulation, Practice teaching, teachers' conceptions, Life sciences

I. INTRODUCCIÓN

Este proyecto aborda uno de los aspectos vinculados con la profesionalización docente en el ámbito de las Didácticas de las ciencias experimentales: los procesos de autorregulación de la práctica de los profesores. El estudio tiene como antecedente inmediato, el trabajo de investigación acreditado en la UNIFE que trata sobre las concepciones de la ciencia y su enseñanza, que subyacen en las prácticas profesionales de los profesores de ciencias de una Región educativa de la Provincia de Bs. As (2010-2012). De sus resultados hemos concluido que resulta importante proceder al análisis de las prácticas docentes en general y a las prácticas de enseñanza en particular (Edelstein, 2002) de estos profesores, adoptando para ello el marco teórico de análisis de la acción didáctica (Sensevy, 2007) y la metodología de la clínica didáctica (Rickenman, 2007).

La clínica didáctica experimental es una metodología de formación en alternancia (entre las aulas en las que se desempeñan los docentes y el ámbito académico) cuyo desarrollo posibilita la emergencia de una mirada analítica y reflexiva de los gestos profesionales. El desarrollo de una metodología clínica para el análisis didáctico, consiste no sólo en la observación etnometodológica orientada a la reconstrucción de los procesos sociales y cognitivos en la acción situada (Lave & Wenger, 1991), sino también en la descripción y comprensión de aspectos genéricos de la estructura y funcionamiento de los sistemas didácticos.

El desarrollo de las nuevas tecnologías de la comunicación e información, la interculturalidad, la masividad de los medios de comunicación, la diversidad de contextos escolares, las nuevas configuraciones familiares, los nuevos paradigmas del conocimiento, la situación profesional y laboral docente y la complejidad de los procesos de aprendizaje entre otras cuestiones, perfilan nuevas significaciones y sentidos para la escuela y, por ende, sitúan desafíos netamente diferentes para la tarea del docente y, en particular, para la investigación educativa en el sistema formador docente.

Este panorama permite visualizar la necesidad de organizar la formación docente, tanto inicial como continua, conforme con estas nuevas demandas y por otro lado, fortalecer aquellos gestos profesionales (Rickerman, 2007) de los docentes que son requeridos para trabajar en escenarios cambiantes. Desde esta mirada, el profesor deja de ser únicamente un agente que asegura el funcionamiento correcto de las situaciones didácticas, para pasar a ser un profesional realizando una actividad efectiva, la cual se autorregula no solamente de sus preconcepciones, conocimientos relacionados a los modelos didácticos a los que adhiere, sino también de su pertenencia a una comunidad socioprofesional en interacción con las condiciones de trabajo/estudio ofrecidas por la institución escolar. (Tricárico, 2008).

Un aspecto que consideramos de suma importancia es la profesionalización de la tarea docente y del docente. Pensamos que un docente debería profundizar y actualizar sus conocimientos de la disciplina que enseña, como así también sobre la didáctica de la misma y sus relaciones con los contextos culturales de desempeño. Existe, entonces una exigencia de formación científica, didáctica y pedagógica, que plantea seriamente un cambio en la forma de afrontar la enseñanza. Pensamos que una alternativa interesante y que ha dado prometedores resultados, es la introducción del control de la propia práctica docente. Es decir, incluir como herramienta que facilite una rápida profesionalización del docente, las prácticas autorregulatorias (Pedrol, 2000)

Existen dos tendencias sobre la investigación de la profesionalización docente, una basada en los aportes de la etnometodología, sociología y antropología, centrada en las prácticas socio-profesionales, a través de los saberes y discursos de la práctica, la otra, se centra en el estudio de la alternancia "teoría-práctica profesional" como proceso de formación. Por ende, la concepción didáctica en el campo de la formación en la alternancia (Saberes académicos- Práctica profesionalizante), consiste en no considerar el terreno académico y el terreno escolar por separado sino como un solo dispositivo (Rickenmann, 2007). El análisis clínico en didácticas constituye un nuevo aporte para el diseño de dispositivos de formación docente. El estudio de la acción docente, a partir de un análisis situado y dinámico de los gestos profesionales, permite poner en evidencia nuevos objetos de investigación y de formación. El desarrollo de una metodología clínica para el análisis didáctico, a partir de la observación y el análisis de la acción docente es un medio de comprender y describir ciertos aspectos genéricos de la estructura y funcionamiento de los sistemas didácticos. Un sistema en el que la actividad de los agentes (docentes/alumnos) se determina mutuamente en función de las acciones que cada uno de ellos realiza sobre el medio didáctico y, por ende, con respecto a los conocimientos en juego (Rickenmann, 2007).

En el presente trabajo se intentan caracterizar las habilidades y competencias metacognitivas de los docentes en la práctica activa normal, es decir en pleno servicio. Se analizan casos de profesores egresados de la Especialización, intentando determinar el grado de autorregulación de su práctica en condiciones de trabajo normales, sin tutores ni ayudas externas, por medio de procesos de autoconfrontación y confrontación cruzada.

II. APORTES TEÓRICOS PARA CARACTERIZAR LAS PRÁCTICAS DOCENTES

En primer lugar tomamos como referencia el trabajo de Gloria Edelstein (2002), que nos permite problematizar la **práctica docente** desde cuatro dimensiones de análisis:

1. **La práctica docente en un sentido amplio:** es necesario superar el concepto de “práctica de enseñanza” exclusivamente vinculado a la transmisión de un contenido disciplinar, incluyendo aspectos propios de la complejidad de la tarea docente, como resultado de la participación institucional y social del profesional de la educación, en términos de normativas reguladoras, discursos legitimados, imagen social, integración en el contexto, entre otras.
2. **La construcción metodológica del docente:** es necesario desentrañar y explicitar las relaciones entre el contenido a enseñar y los aspectos metodológicos de las didácticas específicas, como parte de las competencias del docente.
3. **Nuevos registros de la complejidad de la práctica:** es necesario ampliar los registros de la práctica para poner en evidencia su complejidad, por medio de un enfoque socio antropológico y etnográfico del análisis, superando juicios totalizantes y visiones unilaterales (“oficiales”) y evaluativas, incluyendo la escala escolar y del aula, como así también poniendo en evidencia los procesos de apropiación, reproducción, negociación, resistencia, intercambio, simulación, entre otros. Interpretación de indicios que construyen sentido en el devenir de lo cotidiano.
4. **Contenido y forma de la reflexividad:** es necesario caracterizar las formas de reflexión docente sobre la práctica, intentando superar los modelos de racionalidad tecnocrática y la banalización declarativa sobre la reflexión docente sobre su práctica. No todas las reflexiones son del mismo tipo (individuales, aisladas, dialógicas, proactivas), ni sobre los mismos tópicos (contenidos, modelos didácticos, contexto, etc.)

Consideramos también el trabajo de Lave & Wenger (1991), que caracteriza la **participación periférica legítima en los procesos de aprendizaje situado**, en relación al desarrollo profesional docente. Tomamos algunos de los elementos de análisis de estos autores, que nos ayudaron a pensar diversas situaciones presentadas en los casos analizados en este trabajo:

1. Recursos estructurales para el aprendizaje en la práctica: diversidad de relaciones entre aprendices y expertos
2. El lugar del conocimiento: participación, currículo de aprendizaje, comunidades de práctica
3. El problema del acceso: transparencia y ocultación
4. Discurso y práctica

Perrenoud (2004) presenta **10 competencias necesarias para la enseñanza de las ciencias**, que también se utilizan aquí en la caracterización de las prácticas docentes en este trabajo:

1. Organizar y animar situaciones de aprendizaje, particularmente del trabajo de laboratorio en la enseñanza de las ciencias
2. Gestionar la progresión
3. Concebir y promover la evolución de dispositivos de diferenciación
4. Implicar a sus alumnos en sus aprendizajes y sus trabajos, particularmente en la autoevaluación y autorregulación
5. Trabajar en equipo para diseñar y analizar las situaciones complejas de la práctica docente.
6. Participar en la gestión de la escuela
7. Informar e implicar a los padres
8. Utilizar nuevas tecnologías
9. Afrontar deberes y dilemas éticos de la profesión
10. Gestionar la propia formación continuada

Sánchez (2005) sintetiza tres grandes grupos de competencias profesionales del docente de ciencias:

1. Competencias relativas a la **naturaleza de la ciencia y su didáctica específica**
2. Competencias relativas a las **relaciones profesor – profesores – instituciones**
3. Competencias relativas a las **relaciones profesor – estudiante en el aula**

Una caracterización del **conocimiento profesional deseable del profesor de ciencias** es elaborado sintéticamente por Perrenoud (2004) como prácticas docentes valoradas en la sociedad:

1. Percepción y descripción precisa de las prácticas
2. Identificación de las competencias que funcionan en la práctica
3. Análisis de los recursos cognitivos movilizados o saberes, y de los esquemas de movilización
4. Hipótesis sobre el modelo de génesis de las competencias en situación de formación
5. Dispositivos, situaciones, contenidos planificados de la formación = curriculum formal
6. Dispositivos, situaciones, contenidos efectivos de la formación = curriculum real
7. Experiencia inmediata de los formados / Aprendizajes duraderos de los formados

Tomamos de un trabajo de Furlong y Maynard (1995), una caracterización de **cinco estadios progresivos en desarrollo de profesionales docentes**, desde un nivel de novatos al de expertos, para incluir una perspectiva temporal y dinámica en el análisis de las prácticas docentes:

1. Idealismo temprano
2. Supervivencia
3. Reconocimiento de dificultades
4. Estabilización
5. Avance

Para el análisis de la **acción didáctica** (en la institución escolar), tomamos las categorías de Sensevy (2007), en relación al modelo de los juegos de aprendizaje y tres sistemas de descriptores:

TABLA 1: Categorías de análisis de la Acción Didáctica. Sensevy (2007)

NIVEL DE ANÁLISIS	DESCRIPTOR
CONSTRUIR EL JUEGO	La naturaleza de las tareas de preparación
	La relación efectiva con el saber contenido en las tareas
	El análisis epistémico de las tareas
HACER JUGAR EL JUEGO	Juegos de aprendizaje
	Definición – Devolución – Regulación – Institucionalización
	Mesogénesis – Cronogénesis – Topogénesis
	Contrato didáctico - Medio
LAS DETERMINACIONES DEL JUEGO	La actividad dirigida
	La epistemología práctica

Este sistema de categorías es propuesto por el autor como una especie de “agenda” para el análisis de las prácticas de enseñanza en contexto.

Por último, y en vistas de profundizar el análisis de las concepciones profesionales del docente de ciencias en relación a los **cambios a favorecer en sus estudiantes**, tomamos un artículo de Pozo (1999), donde ofrece una tabla con tres dimensiones de cambio (epistemológico, ontológico y conceptual) que sería deseable promuevan los docentes de ciencias (en sí mismos y en sus alumnos), desde estadios más simples hacia otros de mayor complejidad:

TABLA 2: Cambios a favorecer en los estudiantes. Tomado de Pozo (1999)

PRINCIPIOS EPISTEMOLOGICOS		
Realismo Ingenuo	Realismo Interpretativo	Constructivismo
PRINCIPIOS ONTOLOGICOS		
Estados	Procesos	Sistemas
PRINCIPIOS CONCEPTUALES		
Hechos o Datos	Casualidad Lineal	Interacción
Cambio sin conservación	Cambio con conservación	Conservación y Equilibrio
Relaciones cualitativas	Reglas Heurísticas	Relaciones Cuantitativas

III. OBJETIVOS Y ENCUADRE METODOLOGICO

El objetivo general de esta investigación consiste en: *Caracterizar los procesos de autorregulación vinculados a la tarea de enseñanza desarrollada por los profesores egresados de la Especialización en Ciencias Naturales de la UNiPE, mediante procesos de autoconfrontación simple y cruzada para la reflexión y análisis de sus propias prácticas.*

Podemos considerar dos grandes etapas en el desarrollo de la investigación hasta el momento. En una primera instancia se caracterizaron las concepciones de ciencia y su enseñanza de una muestra de 9 docentes en relación a sus prácticas didácticas. Para esta primera etapa se triangularon filmaciones de clases, entrevistas a los docentes y carpetas o producciones de los alumnos. Con los datos obtenidos se realizó un análisis cualitativo inicial y un estudio cuantitativo con la metodología de análisis de

componentes principales (ACP). En una segunda etapa se comenzó el análisis de los procesos de autorregulación por medio de la clínica didáctica.

Para el primer análisis cualitativo se adoptó un diseño de tipo exploratorio, abierto y flexible en el marco del paradigma interpretativo de la investigación educativa (Colas Bravo y Buendía Eisman (1994)). Se caracteriza por admitir una concepción múltiple de la realidad, donde no interesa generalizar los resultados sino comprender las características de un fenómeno dentro de un contexto determinado. El investigador y el objeto de la investigación interactúan y se influye mutuamente. La muestra es finalística (intencional), pequeña en general, no se establece previamente y se va ajustando a efectos de obtener mayor información de múltiples realidades. El diseño de la investigación se va elaborando a medida que avanza la investigación. Se plantean criterios de validez específicos, utilizando técnicas propias (triangulación de datos) que garantizan la credibilidad de los resultados.

El análisis de contenido se realizó siguiendo los lineamientos de Bardin (1986) en tres etapas:

1. **Preanálisis** (selección y lectura de datos, y elaboración de dimensiones y categorías)
2. **Explotación del material** (organización de tablas, cuadros e indicadores de presencia, ausencia y frecuencia)

3. Tratamiento e interpretación de resultados

Se examinaron las siguientes fuentes de información para elaborar dimensiones y categorías:

Filmación de una clase: cada uno de los nueve docentes seleccionados fue filmado en una clase frente a su alumnado.

Entrevista: con el fin de complementar información recogida durante la filmación de la clase, cada uno de los nueve docentes seleccionados fue entrevistado finalizada su actividad frente a alumnos. Se utilizó la técnica teachback soportada por una batería de preguntas prediseñadas de las cuales se seleccionaron algunas que los investigadores consideraron relevantes para complementar o validar, las observaciones realizadas durante la filmación. La batería de preguntas fue diseñada en base a un trabajo de Fernández González y Elortegui Escartin (1996), desde el cual se extrae una guía inicial de dimensiones que pretenden ser insumo, para el estudio de las representaciones sobre la ciencia, que cada profesor pone en juego a la hora de trabajar en clases con sus alumnos.

Carpetas de alumnos: Con el fin de ampliar las futuras triangulaciones de datos, se solicitó al docente observado, un conjunto de carpetas de alumnos, las cuales a su entender, y explicitando sus criterios, representaban de mejor manera, los trabajos realizados por sus alumnos.

A continuación se presentan las dimensiones y categorías de análisis elaboradas a partir del marco teórico y del pre análisis del material recogido:

A) Las concepciones sobre la ciencia: Sobre la ciencia erudita. (Papel de la observación; Características del conocimiento científico; Relaciones entre ciencia y sociedad; Metodología de la ciencia). Sobre la ciencia escolar. (Metodología; Objetivos; Imagen de la ciencia de los alumnos; Intereses de los alumnos)

B) Las concepciones sobre la práctica docente: Sobre el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje (sobre las planificaciones; los enfoques de enseñanza; las actividades; el clima del aula; la evaluación). Sobre el desarrollo profesional docente (Posicionamiento; intereses; actividades extraclase; el conocimiento del docente)

C) Las concepciones sobre el uso de las NTICX en la práctica docente: Papel en la enseñanza de las ciencias.

Con base en los mismos datos relevados se desarrolló un **Análisis de Componentes Principales (ACP)**, que consiste en una técnica de análisis estadístico Multivariante incluido entre los métodos de simplificación o reducción de la dimensión y que se aplica cuando se dispone de un conjunto elevado de variables con datos cuantitativos persiguiendo obtener un menor número de variables, combinación lineal de las primitivas, que se denominan componentes principales o factores, cuya posterior interpretación permite un análisis más simple del problema estudiado.

Para la implementación de este análisis se desarrolló un instrumento de validación de datos cualitativos de tipo presencia/ausencia. El número inicial de variables consideradas para el análisis fue de 87 (correspondientes a todas las subcategorías de análisis), en base a datos recolectados sobre 27 registros (tres instrumentos aplicados a nueve docentes de la muestra). El Análisis de componentes principales permitió reducir las 87 variables a 9 (nueve) agrupamientos o factores principales, de los cuales solamente 3 (tres) resultaron relevantes por incluir la mayor dispersión estadística. Los datos obtenidos fueron organizados para su análisis en dos tipos de tabla de registro. Cada una de las tres instancias de observación se identifica con una letra (EPn: Entrevista al profesor número n ; FPn: Filmación de la clase del profesor número n ; CPn: Cuadernos de los alumnos del docente número n). Esta identificación permitió el análisis triangulado de la información correspondiente a cada profesor, y a cada instrumento de recolección de datos.

En una segunda etapa del proyecto, actualmente en desarrollo, se adopta un enfoque metodológico propio de la **clínica didáctica** (Fernandez y Clot, 2007), que puede resumirse en cuatro pasos:

1. Se coordina el agrupamiento de docentes en pequeños equipos, los cuales comparten la planificación de una secuencia didáctica, para implementar en sus ámbitos de desempeño, anticipando problemas y obstáculos, fundamentando la propuesta y explicitando los modelos didácticos adoptados.

2. Cada docente implementa la propuesta en el aula, mientras los otros miembros del equipo realizan un registro fílmico de las situaciones de trabajo.

3. Una vez realizados todos los registros, cada docente analiza su clase, a modo de autoconfrontación. El docente investigador puede guiar el análisis con preguntas pertinentes, identificación de gestos relevantes, en referencia a pautas de análisis referidas a los marcos teóricos adoptados.

4. Luego todos los docentes del grupo se reúnen para analizar las prácticas en conjunto, lo que se denomina autoconfrontación cruzada, acompañados por el equipo de intervención. En estas entrevistas de autoconfrontación y confrontación cruzada se utilizan referencias explícitas a los marcos teóricos adoptados para el análisis de las prácticas docentes.

Al momento de presentación de este trabajo se han registrado y analizado las propuestas didácticas de los 23 docentes de la muestra (paso 1) obteniendo una primera descripción y caracterización cualitativa de los procesos de autorregulación de las prácticas docentes.

IV. RESULTADOS

A. Caracterización de concepciones sobre la Ciencia, su enseñanza y los procesos de autorregulación de la práctica en docentes egresados

Los resultados generales de la primera etapa de este trabajo pusieron en evidencia ciertas inconsistencias entre lo que los docentes dicen que enseñan y lo que realmente hacen. Esto es, si bien en las entrevistas los profesores señalan en general que la ciencia erudita es una actividad colectiva que no se lleva a cabo mediante un método científico universal, que los modelos científicos están influenciados por los avances tecnológicos e industriales y que cambian a lo largo del tiempo, tanto en las filmaciones de clases cuanto en las carpetas analizadas, este aspecto solamente aparece explicitado en los primeros meses del ciclo lectivo, cuando se enseña “qué es la ciencia” .

En cuanto a las concepciones que tienen los docentes sobre la **ciencia escolar**, algunos objetivos que señalan en las entrevistas tienen que ver con la construcción de ciudadanía, la posibilidad de despertar el interés y la vocación del alumno para seguir estudios relacionados con la ciencia, de vincular los contenidos de ciencia con la vida cotidiana o como insumos para aprender problemáticas actuales. Atendiendo a lo señalado en este párrafo cabría esperar cierta coherencia entre las finalidades mencionadas y los enfoques actuales de la enseñanza de las ciencias. Al respecto, si bien en las filmaciones y en las clases existen indicios de actividades que proponen el planteo de problemas, las prácticas predominantes más bien tienden a la realización de actividades aisladas que denotan la falta de una secuencia didáctica consistente según los marcos teóricos/didácticos aportados en esta Especialización (experimentos tipo receta, la observación de imágenes, la exposición de temas y el intercambio de preguntas docente-alumno). Es importante destacar que estas prácticas que se ponen en evidencia en las clases y en las carpetas de los alumnos también aparecen expresadas en las entrevistas como las mejores formas de enseñar su disciplina.

En cuanto a las **concepciones sobre el proceso de enseñanza aprendizaje**, los docentes entrevistados manifiestan que **la planificación** sirve para organizar contenidos y que es un instrumento que puede ser modificado según las circunstancias. Al referirse a los **enfoques didácticos** que es necesario incluir en las clases de ciencias, si bien en las carpetas aparecen muy escasamente, la mayoría de los docentes mencionan el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad destacando la relevancia de mostrar a los alumnos la generación de los conocimientos científicos y no sólo el conocimiento acabado. Al mismo tiempo coexisten ideas como la necesidad de tratar los contenidos desde la lógica disciplinar. Por otra parte expresan que trabajar con enfoques actuales implica mayor dedicación de tiempo para actualizar conocimientos disciplinares y didácticos, e incorporar cambios curriculares. También señalan que muchas veces los mismos alumnos ofrecen resistencias a las nuevas propuestas, a las que no están acostumbrados.

Respecto de la evaluación, los docentes señalan que se trata de una estrategia para la regulación de la práctica, un proceso inseparable del aprendizaje destacando la metacognición como condición indispensable para aprender. Los instrumentos más valorados por los profesores entrevistados son el diario de clase “algo que me está dando resultado...es el diario de clase” (profesor 1), el portafolio

(profesor 1), los trabajos prácticos (profesor 5) y el contrato didáctico (profesor 3). Sin embargo, casi no hay evidencias de esto en las carpetas de los alumnos ni en las clases.

Al momento de referirse a **su propio desarrollo profesional** ponderan el conocimiento de la Didáctica específica, le otorgan valor a la formación permanente. Muchos de ellos participan en Olimpiadas, proyectos, ferias de ciencias y salidas didácticas pero en general, no tienen vinculaciones con el ámbito científico ni han participado en Congresos ni han publicado sus producciones.

Respecto del **uso de las TICs**, en las entrevistas los docentes manifiestan que utilizan imágenes, videos, CMAP, celulares con cámaras de fotos. Explicitan que utilizan las NTICX para acceder a textos, para elaborar gráficos, para complementar la enseñanza de las ciencias, para evitar la monotonía, para favorecer la comunicación entre los alumnos. Sin embargo, no hay registro de estas prácticas en las carpetas de los alumnos. Algunos manifiestan abiertamente que no están familiarizados con el uso de netbooks. Estos recursos son incorporados a las prácticas pero sin un análisis crítico y profundo sobre el impacto que provocan en el aprendizaje de los alumnos

Análisis de componentes principales

Por su parte, el análisis de componentes principales (ACP) permitió identificar y caracterizar tres grandes factores o componentes, que pueden ser pensados como “concepciones principales sobre la ciencia y su enseñanza” sostenidas en este grupo de profesores que conformaron la muestra de estudio, y que luego del análisis denominamos: **educacional, académica y comunicativa**.

Describimos brevemente cada una de estas componentes principales, señalando los aspectos enfatizados por los docentes, con relación a cada una de las dimensiones

1) Educacional: En esta componente se centra en aspectos formadores y educativos. Se caracteriza a **la ciencia y su enseñanza** (dimensión A) como un medio para la alfabetización científica y tecnológica de los ciudadanos, a quienes debe servir. Se enfatiza la necesidad de una ciencia aplicada a mejorar la calidad de vida de la población, y un enfoque didáctico centrado en el desarrollo de proyectos de investigación escolar, trabajos experimentales y el interés en despertar vocaciones en los estudiantes.

Con relación a la **práctica docente** (dimensión B), en esta componente se valoriza un enfoque de enseñanza desde las relaciones CTSA (Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente), contextualizado históricamente, más allá de los contenidos disciplinares específicos, la participación en actividades institucionales de extensión como por ejemplo las ferias de ciencias y otros proyectos institucionales. Se manifiestan dificultades para la evaluación de los aprendizajes coherentes con estas perspectivas didácticas en relación a las demandas normativas de acreditación de saberes, rígidos y difíciles de articular. También se enfatiza la necesidad de formación permanente de los docentes, su actualización disciplinar y didáctica.

En relación al **uso de tecnologías digitales** (dimensión C) como un recurso complementario, totalmente dependiente de las orientaciones didácticas del profesor, que debe sostener el control pedagógico del proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula.

2) Académica: Esta concepción, de formato más tradicional, describe una **imagen de la ciencia** de tipo positivista, en el sentido de considerar los hechos como indiscutibles, y las teorías científicas como verdades absolutas desarrolladas en forma colectiva por grupos de especialistas.

En relación a la **práctica docente** señala la importancia del aprendizaje de los contenidos específicos de cada disciplina, y los formatos de evaluación de dichos contenidos. Utiliza textos como soporte fundamental para la selección de actividades en las secuencias didácticas. La planificación didáctica es considerada como un instrumento organizador, aunque en la práctica puede modificarse sin que logre hacer registros de esas modificaciones. Las actividades de enseñanza deben ser variadas y diversas. La evaluación es considerada como un requisito administrativo del sistema educativo formal. En relación al conocimiento del docente, se pondera el dominio conceptual de los contenidos disciplinares.

El **uso de tecnologías digitales** es visualizado como una herramienta que puede mejorar y favorecer los aprendizajes.

3) Comunicativa: Esta concepción enfatiza aspectos de la comunicación humana, y del vínculo afectivo entre docentes y alumnos. La **imagen de ciencia y su enseñanza** que prioriza está relacionada a la construcción colectiva de modelos mentales, cambiantes e históricamente situados. La ciencia debe promover la mejora en la calidad de vida.

En relación a la **práctica docente** prioriza objetivos de alfabetización científica y tecnológica de los estudiantes. Los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias se potencian por medio del planteo y resolución grupal de problemas abiertos, a partir de dudas y preguntas que plantean los estudiantes. Valora el enfoque histórico para la enseñanza de las ciencias y la construcción de adecuado clima de trabajo en el aula. La evaluación se concentra en el trabajo y participación en clase de los estudiantes. En relación a los conocimientos profesionales del docente prioriza los conocimientos didácticos específicos.

Con relación al **uso de las tecnologías digitales** se presenta una desvalorización de su uso en el proceso de enseñanza y aprendizaje, que debe estar centrado en los procesos de comunicación entre profesores y estudiantes.

Si bien la caracterización de estas tres concepciones principales es preliminar y tentativa pone de manifiesto algunos de los procesos de autorregulación de las prácticas señalados en los marcos teóricos adoptados, manifestando construcciones complejas por parte de los docentes a la hora de caracterizar y describir sus prácticas de enseñanza de las ciencias que serán profundizadas en próximas etapas de esta investigación.

En primer lugar, en diálogo con las ideas de Edelstein (2002) podemos constatar que para los docentes de modalidad Educacional y Comunicativa la práctica docente es percibida en un sentido amplio, superando el modelo de transmisión de contenidos disciplinares y haciendo referencia a un proceso de construcción metodológica personal.

Las ideas de participación periférica legítima en procesos de aprendizaje situado (Lave y Wenger, 1991) pueden ser apreciadas en relación al distanciamiento entre discurso y práctica que se puso en evidencia en una primera etapa del análisis, vinculadas principalmente a los procesos de desarrollo profesional docente que describen Furlong y Maynard (1995) correspondientes a docentes nóveles que transitan algunas de las tres primeras etapas (Idealismo temprano, Supervivencia y Reconocimiento de dificultades). Si analizamos la presencia en los datos relevados de algunas señales sobre las 10 competencias profesionales para la enseñanza de las ciencias que describe Perrenoud (2004), podemos dar cuenta de registros sobre cuatro de las diez competencias (aquellas numeradas como 1, 4, 8 y 10), lo que resulta coherente con esta visión de un proceso gradual de profesionalización docente.

Es justo decir que algunos de los elementos de análisis ofrecidos por los autores seleccionados no son fácilmente apreciados desde la perspectiva metodológica adoptada hasta el momento, pero consideramos que podrán ser evidenciados en los procesos de autoconfrontación y confrontación cruzada a realizar en próximas etapas de este estudio.

B. Procesos de autorregulación de la práctica docente en el desarrollo de planificaciones didácticas

Presentamos a continuación los resultados del primer paso de una segunda etapa del proyecto, actualmente en desarrollo. Se adopta un enfoque metodológico propio de la **clínica didáctica** (Fernandez y Clot, 2007), en el que los docentes participantes de la muestra inicial de estudio elaboran y presentan en una entrevista inicial, en formato de ateneo, la planificación de una secuencia didáctica, para implementar en sus ámbitos de desempeño, anticipando problemas y obstáculos, fundamentando la propuesta, explicitando los modelos didácticos adoptados y respondiendo algunas preguntas sobre el desarrollo profesional docente y los procesos de autorregulación de las prácticas.

Se consideran las siguientes dimensiones:

1. Trayectoria formativa (edad, antigüedad docente, formación de grado, posgrados)
2. Desempeño laboral (cantidad de materias, cursos y escuelas en las que se desempeña)
3. Anticipación de problemas didácticos y obstáculos para la enseñanza
4. Elementos para la fundamentación de la propuesta didáctica
5. Modelos o enfoques didácticos explicitados
6. Ideas sobre el desarrollo profesional docente
7. Ideas sobre la autorregulación de las prácticas

Comentamos a continuación los resultados preliminares más relevantes referidos a cada una de las dimensiones señaladas.

1. Trayectoria formativa (edad, antigüedad docente, formación de grado, posgrados). La muestra inicial de trabajo está formada por 23 docentes de ciencias naturales (referidos como P1, P2, ..., P23) que se desempeñan en escuelas secundarias de la región 24. Sus edades varían entre 23 y 46 años y su antigüedad docente desde 0 años (alumnos del último año del profesorado) hasta docentes con 14 años de antigüedad. Todos poseen un título de grado en profesorado de 4 años en ciencias naturales (13 en Biología, 6 en Química y 4 en Física). Algunos de ellos (10 en total) han realizado un posgrado (Especialización en didáctica de las ciencias naturales de la UNIPE).

TABLA 3: Caracterización de la muestra según trayectoria formativa

Código del grupo	Número de docentes en el grupo	Edad promedio	Antigüedad promedio (años)	Porcentaje de docentes con posgrado
T1	7 (2,7,8,9,19,21,23)	28	0,57	0,00 %
T2	10 (1,3,12,13,14,16,17,18, 20 22)	29,10	4,70	50,00 %

T3	6 (4,5,6,10,11,15)	31,00	7,71	83,3 %
----	--------------------	-------	------	--------

El análisis de estas variables permite identificar tres subgrupos bien definidos, que denominamos T1, T2 y T3 en referencia a su edad, antigüedad y porcentaje de posgrados en el grupo. Esta diversidad en trayectorias formativas nos permitirá analizar y comparar, al avanzar los estudios clínicos, los procesos de profesionalización docente en términos de trayectorias formativas y laborales.

2. **Desempeño laboral** (cantidad de materias, cursos y escuelas en las que se desempeña). De modo similar al apartado anterior, y con evidente correlación, la muestra presenta un claro agrupamiento en relación a la experiencia laboral que puede determinarse en base a un “factor de diversidad de desempeño” elaborado a partir de los datos obtenidos de cada docente sobre el número de materias que dicta, cursos que atiende e instituciones donde trabaja. Un primer grupo (D1) presenta escasa experiencia práctica (con un factor de diversidad promedio de valor 2). Se trata en general de alumnos del último año del profesorado que realizan las prácticas docentes, o profesores recientemente recibidos. Un segundo grupo (D2) se desempeña en mayor diversidad de ámbitos (factor 6), pero está formado por docentes de variada antigüedad, es decir que no necesariamente la diversidad de tareas se asocia a la antigüedad docente o a la trayectoria formativa. Por último, un tercer grupo (D3) se desempeña en numerosos ámbitos, y nuevamente se presenta una mayor correlación en relación a la antigüedad docente y trayectoria formativa

TABLA 4: Diversidad de desempeño de los docentes de la muestra

Código del grupo	Número de docentes en el grupo	Factor de diversidad de desempeño (unidades arbitrarias)	Porcentaje de docentes que pertenecen al grupo Ti
D1	7 (7,8,9,12,16,19,23)	2	71%
D2	9 (1,2,3,4,13,14,15,17,21)	6	55%
D3	7 (5,6,10,11,18,20,22)	12	57%

Si bien la diversidad de ámbitos de desempeño laboral entre los docentes de la muestra puede estar motivada en variados factores (sociales, económicos, de demanda laboral, personales, entre otros), consideramos que la valoración de esta dimensión nos permitirá analizar distintas instancias progresivas en los procesos de autorregulación de las prácticas en términos de participación periférica legítima en el desarrollo de un aprendizaje situado (Lave y Wagner, 1991).

3. **Anticipación de problemas didácticos y obstáculos para la enseñanza.** Las descripciones que los docentes hacen de los problemas didácticos y obstáculos principales para la enseñanza, se pueden caracterizar respecto al objeto puesto en cuestión, al grado de complejidad del análisis (Edelstein, 2002), al grado de implicación del docente en el relato del problema y al estilo comunicacional del docente.

Presentamos los problemas, en orden a la frecuencia en que fueron señalados

- a. Problemas para la lectura y la escritura (P11, P15, P18, P21) y para la interpretación de consignas (P1, P2, P3) y quizás la formulación de consignas (P8)
- b. Falta de interés, motivación de los alumnos (P1, P23, P18, P14), pero quizás es falta de estímulos adecuados (P11, P23, P6)
- c. Problemas vinculares, de relación entre ellos (P1, P8, P11), alumnos alborotadores (P2), la cuestión del orden y organización de la clase, falta de atención, hablan todos a la vez (P3, P12)
- d. Tendencia de los alumnos hacia la memorización sin comprensión (P4, P6), aprendizaje descontextualizado (P5, P15), rechazo a las actividades de comprensión (P1) o a propuestas didácticas complejas (P1),
- e. Preponderancia de la verbalización sobre otras habilidades cognitivas (P4, P21)
- f. Falta de saberes previos requeridos, como por ejemplo conocimientos matemáticos para el aprendizaje de algunos aspectos de la física (P3, P19)
- g. Problemas variados y dependientes de cada grupo en contexto (P1)
- h. Problemas para el manejo o dominio del grupo, trabajo grupal y la autoridad (P7)
- i. Poder llegar a TODOS con los contenidos a enseñar (P7)
- j. Integración y articulación de contenidos (P10, P18)
- k. Trabajo cooperativo entre docentes de la escuela (P18)
- l. Problemas para el trabajo colaborativo entre alumnos (autocentrismo) (P18)
- m. Falta de responsabilidad y compromiso con la tarea en los estudiantes (P18)
- n. Consideración de los mitos o conocimientos populares como científicos (P13)
- o. Integración curricular de las TICs (P5)

4- **Elementos para la fundamentación de la propuesta didáctica.** Con marcada correlación entre las trayectorias formativas (T1, T2 y T3) y el grado de complejidad y argumentación de las fundamentaciones elaboradas por los docentes de la muestra, podemos caracterizar las mismas en tres grupos: F1: Referencia a experiencia personal, y a “tomar un poco de cada lado”. F2: Referencia a ideas o teorías epistemológicas/pedagógicas/didácticas implícitas. F3: Referencia a ideas o teorías epistemológicas/pedagógicas/didácticas explícitas

5- **Modelos o enfoques didácticos explicitados.** Si bien la metodología clínica implica que cada modelo explicitado por un docente debe ser analizado en profundidad y confrontado con el registro fílmico de la práctica de ese mismo docente, nos parece importante en este momento de la investigación, presentar un panorama general de los modelos que han sido señalados por los docentes de la muestra (sin detallar los ricos matices desplegados en sus discursos) y que pueden ser asociados a los tres formatos de complejidad de fundamentación descriptos en el apartado anterior.

- La díada “constructivismo – conductismo” (P1, P2, P8, P19, P21)
- El diseño curricular (P3, P7, P15, P23, P13)
- Secuenciación didáctica y progresión de contenidos (P1, P11, P3, P4, P12, P23)
- El enfoque CTSA (ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente) (P5, P18, P13, P14, P6)
- Evaluación formadora (P18, P13, P15)
- Hablar, leer y escribir y en ciencias. Interacciones discursivas (P4, P6, P15)
- Alfabetización Científica (P4, P5, P6)
- La investigación escolar, la investigación acción (P18, P10)
- Modelo TPACK (tecnológico, pedagógico, disciplinar) (P18, P5)
- Integración areal e interdisciplinaria (P18, P10)
- Trabajo con modelos explicativos y modelos de representación (P4)
- Teorías cognitivas del aprendizaje (P15)
- Didáctica específica de las ciencias naturales (P15)
- Aprendizaje colaborativo en red (P5)
- Aprendizaje basado en problemas (P15)

6- **Ideas sobre el desarrollo profesional docente.** Se refieren algunas de las ideas que señalaron los docentes en esta primera etapa: Se valoran los estudios de posgrado (Especialización de la UNIFE) por sobre los cursos de capacitación de los CIES en relación al tiempo de duración que permite una consolidación de los aprendizajes, la amplitud y diversidad de contenidos abordados, profundidad y variedad de enfoques tratados, vínculos estables con los docentes formadores y los colegas (P4, P15, P18, P10). Los cursos de capacitación de los CIES son de buena calidad pero muy centrados en torno a los diseños curriculares y su implementación, acotados, intensivos, veloces, sin demasiado espacio para la reflexión sobre la práctica y el contraste con otros modelos didácticos (P4, P15, P18, P10)

7- **Ideas sobre la autorregulación de las prácticas.** La mayoría de los docentes de la muestra asocia la autorregulación de las prácticas a los procesos de evaluación autónoma e independiente del propio desempeño a mediano y largo plazo, con vistas a mejorar la enseñanza (P1, P7, P8, P11, P12, P21, P23). Muy pocos docentes lo asocian a procesos de modificación de lo planificado durante la implementación de las secuencias en clase, “sobre la marcha” (P3, P15), y con la intervención o diálogo con otros colegas (P19)

Queremos advertir nuevamente sobre el carácter cualitativo de los datos iniciales obtenidos. Estos primeros datos deben ser considerados en relación a su contexto de producción (comunicaciones abiertas en situaciones de intercambio entre colegas con formato de ateneo de trabajo), y desde un enfoque cualitativo coherente con la metodología adoptada en este proyecto. Deberán contrastarse y complementarse con estudios clínicos posteriores, a lo largo del tiempo, para valorar con más cuidado influencias de otros factores no advertidos inicialmente como por ejemplo aspectos comunicacionales, normativos, relacionales o contextuales de los docentes participantes en la muestra.

V. CONCLUSIONES Y PROYECCIONES DE LA INVESTIGACION

Los resultados presentados permiten poner en evidencia la complejidad de los procesos de autorregulación de las prácticas docentes que inundan el espacio existente entre las exigencias curriculares y normativas, las demandas planteadas por los discursos legitimados por la Didáctica específica y lo que el docente realmente hace o se muestra dispuesto a hacer en sus contextos de desempeño. Las condiciones y ambientes en los que se produce el desarrollo profesional docente están cruzados por numerosas tensiones, limitaciones temporales y materiales, en los que el docente articula sus prácticas, se informa y actualiza, implementa cambios en la enseñanza, reflexiona y evalúa su propio

trabajo. Este proceso gradual y complejo presenta sucesivos ajustes entre la adopción del lenguaje y discurso de las reformas y la implementación efectiva de prácticas fundamentadas y válidas.

Desde esta perspectiva, el profesor deja de ser únicamente un agente que asegura el funcionamiento correcto de las situaciones didácticas, para pasar a ser un profesional realizando una actividad efectiva, la cual se autorregula no solamente en relación a sus preconcepciones, conocimiento de los modelos didácticos a los que adhiere, sino también de su pertenencia a una comunidad socio profesional en interacción con las condiciones de desempeño ofrecidas por la institución escolar.

Los espacios de trabajo creados para esta investigación, en el que los docentes puedan evocar sus experiencias como alumnos, expresar y analizar sus opiniones, sentimientos y creencias respecto de la enseñanza, debatir en torno a cuestiones problemáticas en el ejercicio de la docencia y sus expectativas respecto de su propia profesión, resultaron de gran valor formativo para los participantes, y permitieron una primera caracterización de las concepciones sobre la ciencia y su enseñanza, los procesos de desarrollo profesional y la autorregulación de las prácticas entre los docentes egresados de la Especialización de la UNIFE.

En próximas etapas de esta investigación se profundizarán aspectos específicos de la implementación de las secuencias didácticas planificadas, poniendo en evidencia los procesos de autorregulación emergentes, analizados desde una perspectiva clínica.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica por el apoyo otorgado para la realización de este trabajo mediante el subsidio correspondiente a través del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FonCyT) proyecto de investigación PICTO 2012, N° - 0095

REFERENCIAS

- Bardin, I. (1986). *El análisis de contenido*. Madrid: Ediciones Akal.
- Colas Bravo, M. Y Buendía Eisman I., (1994) *Investigación educativa*. Sevilla: Alfar s. A.
- Edelstein, G (2002). Problematizar las prácticas de la enseñanza. *Revista perspectiva*, 20(2), pp. 467-482.
- Fernández González, J y N. Elortegui Escartín, (1996) .Qué piensan los profesores acerca de cómo se debe enseñar en: *Revista enseñanza de las ciencias*, 14 (3), pp 331 – 342.
- Fernandez, G y Clot, Y. (2007). Entrevistas en autoconfrontación. Un método en clínica de la actividad. *Laboreal*, 3(1), pp. 15-19.
- Furlong, J., y Maynard, T. (1995). *Mentoring student teachers: the growth of professional knowledge*. Psychology press. EEUU y Canadá: Routledge
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pedrol, H, (2000) *Los procesos de autorregulación en las clases de biología*, tesis de maestría Universidad Autónoma de Barcelona.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Editorial Grao.
- Pozo, J.I. (1999). Mas allá del cambio conceptual : el aprendizaje de la ciencia como cambio representacional. *Revista enseñanza de las ciencias*. 17 (3), 513-520.
- Rickenmann, R. (2007). Metodologías clínicas de investigación en didácticas y formación del profesorado: un estudio de los dispositivos de formación en alternancia en: *Revista Científica Sao Pablo*, 9 (2), pp. 435-463.

Sanchez Marquez,G., Furio Mas, C. Y Perez Boulosa a. (2005). Valoración del profesorado universitario de química sobre sus competencias profesionales docentes: *revista enseñanza de las ciencias*. Numero extra. Vii congreso.

Sensevy,G (2007). Categorías para describir la acción didáctica. Traducción del capítulo 1 del libro *Agir ensemble:l'action didactique conjointe du professeur et del élèves*. Universidad de Ginebra

Tricárico, H. (2008) *La formación de docentes: clave para llevar a cabo procesos de innovación en educación*. Iv Foro Latinoamericano de Educación.