

## **Desarrollo profesional de profesores de ciencias: dimensiones de análisis**

**Elisabeth Barolli<sup>1</sup>, Wilson Elmer Nascimento<sup>1</sup>, Juliana de Oliveira  
Maia<sup>2</sup> e Alberto Villani<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Campinas, Unicamp, Brasil. <sup>2</sup>Universidade de São Paulo, USP, Brasil. E-mails: [bethbarolli@gmail.com](mailto:bethbarolli@gmail.com), [wilson-elmer@hotmail.com](mailto:wilson-elmer@hotmail.com), [14julianamaia@gmail.com](mailto:14julianamaia@gmail.com), [avillani@if.usp.br](mailto:avillani@if.usp.br)

**Resumen:** Presentamos en este trabajo un esquema de análisis para la investigación del desarrollo profesional de profesores de ciencias. Para ello efectuamos un cotejo y una sistematización de los saberes, conocimientos, competencias y metas hace tiempo consolidados por el área de formación de profesores, que nos permitió proponer ocho grandes dimensiones de desarrollo profesional: actualización en los conocimientos científicos; actualización en los conocimientos pedagógicos; organización y conducción de la enseñanza; sostenimiento del aprendizaje de los alumnos; participación en la gestión escolar; investigación de la propia práctica; planificación de la carrera profesional; participación en la responsabilidad social. La versatilidad y el alcance del esquema fueron experimentados por medio del análisis de la trayectoria de una profesora en el marco de un contexto de formación continuada. En consecuencia, es posible afirmar que ese esquema tiene buen potencial en el sentido de subsidiar el análisis de procesos de desarrollo profesional de profesores de ciencias como consecuencia de sus participaciones en contextos planificados específicamente para ese fin.

**Palabras clave:** desarrollo profesional, formación de profesores, enseñanza de ciencias.

**Title:** Professional Development of Science Teachers: dimensions of analysis

**Abstract:** We present in this work an analysis scheme for the investigation of the professional development of Science teachers. In order to do so, we collate and systematize the knowledge, knowledge, skills and goals that have been consolidated by the area of teacher training, which has allowed us to propose eight major dimensions of professional development: updating Scientific knowledge; updating of pedagogical knowledge; organization and conduct of education; sustaining student learning; participation in school management; investigation of one's practice; career planning; participation in social responsibility. The versatility and the scope of the scheme were experimented through the analysis of the trajectory of a teacher within a context of continuous formation. As a consequence, it is possible to affirm that this scheme carries good potential in order to subsidize the analysis of processes of professional development of science teachers as a consequence of their participation in contexts planned specifically for this purpose.

**Keywords:** professional development, teacher training, science education.

### **Introducción**

Entre los años 1621 y 1657, Comenius escribió un tratado acerca del arte universal de enseñar todo a todos. Es una obra emblemática en varios aspectos, no solo porque tardó 36 años en escribirse, sino también porque hace referencia a diversos elementos que implícita y explícitamente contribuyen para caracterizar qué significaba para Comenius ser profesor. En uno de los fragmentos de su obra, *Didáctica Magna*, podemos leer:

finalmente, serán hábiles para enseñar, incluso aquellos a quienes la naturaleza no dotó de mucha habilidad para enseñar, pues la misión de cada uno no es tanto extraer de la propia mente lo que debe enseñar, como sobre todo comunicar e infundir en la juventud una erudición ya preparada y con instrumentos también ya preparados, puestos en sus manos. Con efecto, así como cualquier organista ejecuta cualquier sinfonía, mirando la partitura que tal vez no sea capaz de componer, ni de ejecutar de memoria solo con la voz o con el órgano, así también ¿por qué no ha de poder enseñar el profesor en la escuela todas las cosas, si todo lo que deberá enseñar y los modos como debe enseñar, lo tiene redactado como que en partituras?" (Comenius, 2001, p. 158)

Así, en su manera de ver, el ejercicio del magisterio parece no exigir grandes habilidades o conocimientos específicos; al contrario, es una profesión relativamente simple que para ejercerse requiere tan solo un manual, como un libro didáctico, por ejemplo.

En nuestra opinión, Comenius banalizó excesivamente las dos labores. Es muy probable que todo organista sea capaz de reproducir una pieza con gran precisión, acorde a la partitura, sin embargo, por diversas razones, no todos la interpretan de la misma forma. De modo análogo, una misma clase puede ser conducida por distintos profesores, pero sin duda habrá diferencias notables en dicha conducción que están sujetas a las relaciones que el profesor establece con el contenido, con el aprendizaje de los estudiantes, con la propia profesión y con muchos otros aspectos. Es decir, enseñar está lejos de ser un acto que depende exclusivamente de habilidades técnicas, aunque esa visión, que viene desde Comenius, atravesó el tiempo y se fue impregnando hasta la actualidad en la manera como muchos entienden la profesión.

La gran rival de esa visión se desarrolló en diversos momentos de la historia de la educación con base en las elaboraciones de John Dewey, Anísio Teixeira, Paulo Freire, Laurence Stenhouse, Donald Schön, por mencionar algunos de los educadores que contribuyeron, en gran medida, para poner de relieve la complejidad de la profesión docente. Todos estos educadores ponen énfasis en el concepto de reflexión como componente esencial del proceso educativo, y buscan superar el enfoque excesivamente técnico que caracterizaba la actividad de enseñanza de los profesores en clase.

El movimiento de profesionalización de la enseñanza, ya en la segunda

mitad del siglo XX, llevó a los investigadores del área de educación a elaborar repertorios de conocimientos profesionales para la enseñanza. Los estudios que desde entonces se vienen desarrollando a partir de esa perspectiva conllevan, de modo general, una visión sobre la profesión docente que, al reconocer su complejidad, busca superar la visión de que basta con seguir determinado protocolo técnico para lograr una práctica exitosa.

Diversos estudios consonantes con esta perspectiva fueran producidos internacionalmente con la intención de inventariar o de dar expresión a conocimientos de diferentes naturalezas que caracterizan la práctica docente (Tardif, 2000). Así, la comprensión sobre las finalidades de la Educación; la planificación y los objetivos de la enseñanza; la reflexión y evaluación sobre las etapas del proceso de enseñanza; la articulación del contenido con los temas de la realidad social; la elección de estrategias de aprendizaje según las características de los alumnos; la elaboración de instrumentos de evaluación, la articulación teoría-práctica, son ejemplos de cuestiones de orden pedagógico que interfieren significativamente en el compromiso y en la efectivización del aprendizaje del alumno, lo que representa una cuestión central, y no secundaria, de la labor del profesor.

Si aceptamos la perspectiva de la docencia como una profesión compleja, no podríamos dejar de cuestionar qué condiciones pueden ser favorables para que los profesores desarrollen y adquieran, en sentido amplio, saberes, conocimientos y competencias típicos de la profesión. No nos parece que la práctica de la profesión en circunstancias aisladas favorezca el aprendizaje o el desarrollo de saberes y conocimientos que la literatura, hace bastante tiempo, afirma importantes. En otras palabras, no concebimos la posibilidad de que un profesor se desarrolle profesionalmente sin que participe de un contexto que problematice su práctica, ejercite su capacidad reflexiva y adquiera consciencia de su hacer pedagógico, incluso, orientándolo en favor del aprendizaje de los estudiantes. De hecho, la centralidad del debate sobre el desarrollo profesional docente reside en la consideración de que ese es un proceso que exige formación y preparación específicas, superando la concepción del trabajo del profesor en el polo de una enseñanza transmisora de conocimientos y contenidos, y rescatando la dimensión pedagógica de este oficio.

En este trabajo presentamos un conjunto de dimensiones que elaboramos en el sentido de contribuir con investigaciones que se preocupen en analizar procesos de desarrollo profesional de profesores de ciencias. Para eso, nos apoyamos en algunos autores (Avalos, 2011; Bautista y Ortega-Ruiz, 2015; Day, 2001; Marcelo, 2009; Nóvoa, 2009; Perrenoud, 1999; Ponte, 1999; Postholm, 2012; Vaillant, 2016; Villegas-Reimers, 2003) que tradicionalmente conciben el desarrollo profesional como un proceso de largo plazo que incluye oportunidades frecuentes y experiencias sistemáticamente planeadas para promover crecimiento y desarrollo en la profesión. En este trabajo experimentamos el esquema elaborado por nosotros para realizar un análisis de una profesora de Física egresada de un curso de Máster Profesional.

### **Desarrollo Profesional Docente: contribuciones de la literatura**

El concepto de desarrollo profesional se presenta en la literatura centrándose en diversos aspectos que, en general, son bastante recurrentes, y que implican un proceso amplio que abarca cualquier actividad que tenga como objetivo la mejora de destrezas, actitudes, comprensión o actuación del profesor (Fullan, 1990; Sparks, Loucks y Horsley, 1990).

Day (2001), con una comprensión de desarrollo profesional docente que va más allá de la adquisición de destrezas, resalta que se trata de un proceso mucho más complejo y diversificado. En ese sentido,

implica todas las experiencias espontáneas de aprendizaje y las actividades conscientemente planificadas, realizadas para beneficio, directo o indirecto, del individuo, del grupo o de la escuela y que contribuyen, a través de estos, a la calidad de la educación en la clase. Es el proceso mediante el cual los profesores, en la función de agentes de cambio, revisan, renuevan y amplían, individual o colectivamente, su compromiso con los propósitos morales de la enseñanza, adquieren y desarrollan, de forma crítica, juntamente con los niños, jóvenes y compañeros, el conocimiento, las destrezas y la inteligencia emocional, esenciales para una reflexión, planificación y práctica profesionales eficaces, en cada una de las etapas de sus vidas profesionales (Day, 2001, p. 20-21).

Según nuestra interpretación, como ya lo hemos señalado, los procesos de desarrollo profesional requieren contextos intencionalmente planeados con esa finalidad. Así, incluso cuando Day (2001) se refiere a experiencias espontáneas, admitimos que tales experiencias también tienen lugar en el ámbito de esos contextos. Es decir, actividades que tengan una perspectiva de formación, con objetivos definidos, pueden ser catalizadoras de desarrollo profesional, siempre que promuevan espacios para que el profesor asuma una postura reflexiva y que sea responsable de propio desarrollo dentro de la profesión, como protagonista de su formación (Nóvoa, 1995). En esa misma dirección Marcelo (2009) considera que el aprendizaje de la profesión docente requiere la implicación del profesor en tareas propias del oficio, y argumenta que las experiencias más susceptibles para el desarrollo profesional de los profesores son las que se basan en la escuela, es decir, en contextos concretos y privilegiados.

Para Oldroyd y Hall (1991) el desarrollo profesional implica también la evolución de la capacidad de control sobre las propias condiciones de trabajo, lo que representa progresos en la situación profesional y en la carrera docente. Por su parte, Ponte (1998) defiende que el desarrollo profesional docente se lleva a cabo mediante múltiples formas, como los intercambios de experiencias, lecturas, reflexiones, y al profesor le corresponde tomar decisiones con base en las cuestiones que desea considerar. El autor se refiere aún a las prácticas desencadenadoras de procesos de desarrollo profesional como aquellas en que se valoriza la articulación entre teoría y práctica, teniéndose en cuenta las potencialidades del profesor y considerando la persona del profesor como un todo, en sus aspectos cognitivos, afectivos y relacionales.

Marcelo (2009) argumenta, aun, que el desarrollo profesional es un proceso colaborativo, que puede tener diferentes enfoques en diferentes contextos y que se relaciona con procesos de reforma escolar, en la medida en que este se entiende como un proceso que tiende a reconstruir la cultura escolar y en el cual se implican los profesores como agentes de cambios. Al participar de esas experiencias, el profesor encontraría condiciones para reflexionar acerca de su profesión y para convertirse en un práctico que actúa con reflexión.

En síntesis, la literatura especializada ha aportado concepciones acerca del desarrollo profesional que son bastante comunes en la opinión de investigadores nacionales e internacionales (Avalos, 2011; Bautista y Ortega-Ruiz, 2015; Day, 2001; Marcelo, 2009; Nóvoa, 2009; Ponte, 1998; Postholm, 2012; Vaillant, 2016; Villegas-Reimers, 2003). Villegas-Reimers (2003), llevó a cabo una sistematización bastante amplia acerca de concepciones sobre desarrollo profesional, lo que le permitió concluir que el área de formación de profesores acuñó una nueva imagen acerca del proceso de aprendizaje de la profesión docente, un nuevo modelo de formación de profesores, una revolución en la educación y un nuevo paradigma de desarrollo profesional.

Durante años, la única forma de «desarrollo profesional» de que disponían los profesores era el «desarrollo de personal» o la «formación continuada», que en general consistía en talleres o cursos de corta duración que pretendían proporcionar a los profesores nuevas informaciones sobre un aspecto particular de su trabajo. Solo en los últimos años el desarrollo profesional de los profesores ha sido considerado un proceso de largo plazo que incluye oportunidades regulares y experiencias planificadas sistemáticamente para promover el crecimiento y el desarrollo en la profesión. (Villegas-Reimers, 2003, p.11, traducción nuestra).

De forma bastante resumida Villegas-Reimers (2003), con base en diversos investigadores, señala características que son esenciales y que reflejan una nueva perspectiva de desarrollo profesional:

a. Es un proceso para ayudar a los profesores en la construcción de nuevas teorías y prácticas pedagógicas, ya que estos tienen el conocimiento de base. Los profesores son tratados como aprendices activos involucrados en las tareas concretas de enseñanza, evaluación, observación y reflexión.

b. Es un proceso permanente por el hecho de que los profesores aprenden a lo largo del tiempo. Se considera fundamental efectuar un seguimiento regular que desempeñe el papel de «catalizador indispensable del proceso de cambio».

c. Se concibe en un contexto particular; la forma más efectiva de desarrollo profesional es la que se basa en la escuela y en su relación con las actividades diarias de profesores y alumnos. Oportunidades de éxito de desarrollo docente en el ámbito del entorno laboral son grupo de estudios, investigación-acción y portfolios.

d. Está íntimamente relacionado con la reforma escolar. Es un proceso de construcción de cultura y no de mero entrenamiento de habilidades. Un programa de desarrollo profesional docente que no es apoyado por la

escuela o por una reforma curricular no resulta efectivo.

e. Se concibe como un proceso colaborativo que requiere interacciones significativas no solo entre los propios profesores, sino también entre gestores y otros miembros de la comunidad.

f. Puede parecer y ser muy diferente en diversos contextos e incluso dentro de un contexto particular este puede tener una variedad de dimensiones.

### **Un esquema de análisis para investigar el Desarrollo Profesional de profesores de ciencias**

La metodología del trabajo se fundamentó inicialmente en buscar en la literatura conocimientos y saberes que los investigadores asumen como aquellos que los profesores deberían desarrollar en la profesión. Para ello, tomamos como referencia a diversos investigadores que, a partir de finales de la década de 1990, comenzaron a inventariar saberes, conocimientos y competencias que caracterizan el oficio del magisterio (Avalos, 2011; Bautista y Ortega-Ruiz, 2015; Day, 2001; Marcelo, 2009; Nóvoa, 2009; Perrenoud, 1999; Ponte, 1998; Postholm, 2012; Vaillant, 2016; Villegas-Reimers, 2003).

El trabajo de Guimarães (1996), que sistematiza saberes referentes a la práctica del magisterio, presenta una organización de los conocimientos docentes bajo el prisma de tres modelos que tuvieron como objetivo agrupar autores corrientes y opiniones acerca del conocimiento/pensamiento del profesor. Son estos el modelo cognitivo, el de Elbaz y el de Barth, los cuales comparten dos presupuestos comunes: el primero es que el conocimiento es personal y dinámico, y está en constante desarrollo; el segundo, que el conocimiento es de naturaleza situada, contextual.

El Modelo Cognitivo de competencias de enseñanza, con origen en la psicología y más concretamente en las teorías de procesamiento de información, considera que los profesores, además del conocimiento del contenido, deberían contar con un conocimiento relacionado con el modo de organizar y gestionar una clase, transformando, por tanto, el contenido. Es un conocimiento considerado complejo, implícito y experiencial, denominado en otras profesiones conocimiento especializado. Hay, por tanto, una valorización de la teoría sin que, sin embargo, se niegue la experiencia, así, el profesor debería movilizar dos tipos de conocimientos: el del contenido y el práctico. Para desarrollarse en esos dos conocimientos el profesor debería participar en contextos formativos que le permitiera la oportunidad de profundizar y actualizarse en el contenido; profundizar el conocimiento didáctico sobre los modos de presentar el contenido (Conocimiento Didáctico del Contenido); administrar el currículo y, a la vez, problematizar su práctica desde el punto de vista de la manera como conduce su enseñanza y sustenta el aprendizaje de los estudiantes.

El Modelo de Elbaz (1983), influenciado por la sociología fenomenológica, por la psicología, por los filósofos existencialistas, pragmáticos y filósofos de la ciencia (Dewey, Kelly, Kuhn, Ponty, Schwab, Schutz), valoriza el saber práctico del profesor, asumiendo que el conocimiento de los profesores es

de naturaleza dinámica, contextual y tácita. En este modelo, el conocimiento del profesor sobre el contenido que enseña es visto como un conocimiento práctico, formado por y para situaciones prácticas, además de ser personal, una vez que el profesor selecciona y combina diversos contenidos. De este modo, también se relaciona con la capacidad del profesor combinar contenido y estrategias didáctico-pedagógicas en la perspectiva del Conocimiento Didáctico del Contenido (Shulman, 1987). El conocimiento del profesor, según esa acepción, se refiere también al repertorio de técnicas de enseñanza y competencias de gestión de la clase. Este conocimiento experiencial del profesor puede basarse en el conocimiento teórico de la disciplina y de áreas, tales como: epistemología del aprendizaje, teorías sociales y pedagógicas.

En nuestra opinión, en términos de desarrollo profesional, ese conocimiento práctico solo se desarrollaría si el profesor encontrara contextos favorables para reflexionar sobre su experiencia diaria. Dichos contextos pueden tener lugar tanto en la escuela, por medio de trabajos colaborativos con sus pares y de la participación en la gestión escolar, como en espacios de formación continuada. Es decir, contextos que reunirían condiciones para ayudar a los profesores a construir nuevas teorías y prácticas pedagógicas, teniendo en cuenta, como afirma Villegas-Reimers (2003), que estos ya tienen el conocimiento de base. En general, esos contextos deberían permitir que el profesor contactara no solo con innovaciones curriculares y metodológicas, sino también con el hecho de que los estudiantes tienen intereses, necesidades, dificultades y estilos de aprendizaje diversos. Además de eso, de modo semejante al Modelo Cognitivo, sería fundamental que también en ese caso, los contextos formativos favorecieran la revisión por el profesor de la manera en que conduce la enseñanza y sustenta el aprendizaje.

Por su parte, el Modelo de Barth (1993), considera que las teorías implícitas de cada profesor tienen una influencia enorme en su práctica pedagógica, y considera fundamental que este se apropie de instrumentos de análisis de modo a ampliar o modificar la percepción que, intuitivamente, elaboró conforme a su experiencia anterior. Presenta un modelo, que tiene como encuadramiento conceptual, el enfoque psicológico de Brunner y Vygotsky, los trabajos de Rogers y Dewey, y la filosofía de Wittgenstein. En ese modelo la teoría y la experiencia práctica tienen el mismo valor, ya que se admite que, para enseñar, el profesor debe ser conocedor en dos niveles: el de la preparación/planificación de la clase, que requiere un análisis del contenido, a la vez que focaliza procedimientos de transposición didáctica y por consiguiente de combinación entre contenido científico y estrategias de instrucción, y el del paso a la práctica, relacionado con la capacidad de estructurar la gestión de la clase, en que se incluyen las estrategias de conducción de la enseñanza.

De modo semejante al que requieren los otros dos modelos, el de Barth también requiere contextos de desarrollo profesional que aporten oportunidades a los profesores de invertir en el perfeccionamiento de varios conocimientos considerados propios de la profesión. Así, esos contextos deberían reunir condiciones diversas de situaciones que problematicen la práctica de los profesores, en muchos de sus aspectos, ya sea en lo que respecta a la manera en que se planea y se conduce la enseñanza, gestiona

el aprendizaje y el currículo, se actualizan los contenidos disciplinares, ya sea en lo que se refiere a las propuestas educativas innovadoras que son frutos de los resultados de la investigación académica.

Esos modelos nos ayudan a explicitar por un lado los conocimientos que son comúnmente resaltados en la literatura y por otro, lo que los contextos de desarrollo profesional deberían ser capaces de ofrecer al profesor condiciones efectivas de desarrollarse en la profesión. Sucede que los conocimientos que la literatura aporta para caracterizar el oficio de enseñar sugieren dimensiones del desarrollo profesional; estos son productos de procesos de desarrollo profesional que tienen lugar en contextos específicos y planeados. Diríamos que los saberes son, sin duda, una forma de caracterizar la profesión en el sentido de normalizar lo que se requiere del profesional. Sin embargo, alcanzar esos saberes es otra cuestión, ya que eso va a requerir contextos apropiados para que el profesor se vuelva, a lo largo de la carrera, un profesional altamente especializado y capacitado en el oficio del magisterio.

Nos parece, sin embargo, que los saberes destacados anteriormente no contemplan todos aquellos que podríamos considerar para la profesión docente, sobre todo cuando consideramos la escuela como el lugar de trabajo del profesor, porque en ese ámbito se pueden definir otras dimensiones de la profesión.

Perrenoud (2000) es uno de los investigadores comúnmente presentes en la literatura que también aporta un subsidio importante para la comprensión de la formación de profesores como una tarea altamente compleja. Añade un conjunto de competencias que implican saberes teóricos y metodológicos, actitudes y autenticidad con respecto al oficio y a la realidad de la profesión docente que en parte están previstas en los modelos anteriormente presentados: organizar las situaciones de aprendizaje; gestionar el progreso de los aprendizajes; concebir y promover la evolución de los dispositivos de diferenciación; involucrar a los alumnos en sus aprendizajes y en su trabajo; servirse de nuevas tecnologías. Esas competencias, como se puede notar, se refieren a saberes o conocimientos directamente relacionados con la gestión de la clase.

Perrenoud (2000), sin embargo, va más allá al resaltar otras competencias: trabajar en equipo; participar en la gestión de la escuela; informar e involucrar a los padres de los alumnos; enfrentar los deberes y dilemas éticos de la profesión docente; gestionar su propia formación continuada.

Day (2001), por su parte, señala en su trabajo un conjunto de lo que denomina metas que también pueden configurar la formación continuada del profesor. En todas las metas propuestas, el autor insiste en su carácter de continuidad denotando que estas contienen una perspectiva de desarrollo profesional en la medida en que considera que los diferentes saberes de la profesión solo pueden alcanzarse mediante procesos planeados para determinados fines. Aun así, hay un conjunto de metas que se refiere de modo más específico a la gestión de la clase. Dichas metas son la adaptación y el desarrollo continuo de los repertorios pedagógicos y científicos; aprendizaje continuado a partir de la experiencia; reflexión y teorización sobre la mejor manera de hacer convergir las necesidades de los

alumnos; aptitud continuada en temas relevantes y actuales a la asignatura y en las formas de hacerlos accesibles a los alumnos; acceso continuo a un nuevo pensamiento educativo relevante para mejorar la calidad de la escuela.

Como complementación, Day (2001) también propone un conjunto de metas que impactará en otras posibles dimensiones de desarrollo profesional que conciben la profesión docente en un ámbito macro que se relaciona, incluso, con la gestión de la escuela y con su función social. Así, considera que el profesor necesita, continuamente: aprender a través de la observación mutua y de la discusión con compañeros; desarrollar la capacidad de contribuir al ciclo de vida profesional de la escuela; participar en un proceso de interacción entre agentes educativos; actualizarse acerca de las políticas y prácticas en otras escuelas; mantenerse informado acerca de los conocimientos relevantes de la sociedad en transformación para mantener una comunicación efectiva con los alumnos; esforzarse para comprender la racionalidad sobre las resoluciones de los decisores políticos externos que tienen jurisdicción sobre la escuela. Así, esos propósitos en conjunto tienen en cuenta las responsabilidades morales, sociales e instrumentales de los profesores, así como la necesidad de aprendizaje a lo largo de toda la vida en la perspectiva de la profesionalización docente.

En un esfuerzo de síntesis, a partir de los varios saberes, conocimientos y metas propuestas por la literatura, consideramos que una epistemología que fundamente el desarrollo profesional se define por medio de la interlocución del profesor no solo con instancias diversas, sino también con sus propias elecciones, ya sean las de naturaleza didáctico-pedagógicas o las que proyecta para su carrera.

Así, fundamentamos nuestra concepción de desarrollo profesional como un proceso en que la producción de nuevos saberes se hace efectiva por el diálogo con interlocutores que, en nuestra opinión, condicionan la actividad docente: la Academia, la Escuela y la Sociedad. Dicho de otro modo, contextos que se proponen a crear condiciones para que el profesor se desarrolle profesionalmente deberían darle oportunidades para se implique con los saberes propios de la Academia, con las diferentes cuestiones que marcan las diversas actividades escolares y, aun, con las cuestiones que caracterizan el oficio del Magisterio en el ámbito de la sociedad, así como la escuela como instrumento social. Esos diálogos, a su vez, nos dieron las pistas para establecer un esquema de análisis con el potencial de caracterizar el desarrollo profesional docente mediante un conjunto de dimensiones. En la medida en que los profesores se desarrollaran en el ámbito de esas dimensiones, se contemplarían los diferentes saberes del repertorio de conocimientos propios de la profesión docente (Day, 2001; Perrenoud, 2000; Ponte, 1999).

El diálogo con la Academia representa la posibilidad de que el profesor amplíe y profundice sus saberes de naturaleza científica y pedagógica, por medio de cursos de extensión o de posgrado, de alianzas universidad-escuela, entre otros. La actualización de esos conocimientos sin duda está, en gran medida, anclada en los conocimientos que se producen académicamente. Esto sugiere casi que inmediatamente dos dimensiones de desarrollo profesional: actualización en los conocimientos científicos y

actualización en los conocimientos pedagógicos.

Sin lugar a duda, actualizaciones de esas naturalezas pueden impactar la manera en que los profesores conducen sus prácticas pedagógicas, lo que nos sugiere dos otras dimensiones: organización y conducción de la enseñanza y sustentación del aprendizaje de los alumnos. Sin embargo, el desarrollo de estas dos últimas dimensiones no es prerrogativa del diálogo que el profesor establezca con la Academia, incluso porque en el ámbito de procesos colaborativos realizados en la Escuela podrá alcanzar nuevos saberes, incluso en la perspectiva de perfeccionar la relación afectiva con los alumnos. El diálogo con la Escuela también representa un espacio de intercambio de experiencias y de organización de las actividades promovidas por los compañeros y coordinadores de la escuela, que resulta en la maduración grupal y la gestión escolar. A partir de ahí, podemos definir otra dimensión: participación en la gestión escolar.

Los diálogos con la Escuela y con la Academia crean oportunidades para la interrogación acerca de la propia práctica en la medida en que se configuran como instancias privilegiadas de interlocución que implican el saber escuchar y la organización como un proceso de revisión y reflexión. No se puede negar que la reflexión sobre la propia práctica, tan valorizada por la literatura educativa, no se constituye en un proceso trivial, puesto que el alejamiento de sí mismo difícilmente se puede dar sin el apoyo de interlocutores. Al contrario, requiere la instauración de una sistemática y de una planificación que implica interlocución. Definimos, entonces, otra dimensión de desarrollo profesional: investigación acerca de la propia práctica.

Efectivamente, no podríamos dejar de considerar el hecho de que el proceso de desarrollo profesional también está articulado con el diálogo con la Sociedad. Es decir, ese diálogo representa la escucha que hace el profesor, así como su posicionamiento ante las iniciativas promovidas por las autoridades educativas y civiles, y por las instituciones que promueven la justicia social. Compatible con esa perspectiva definimos la dimensión participación en la responsabilidad social.

Finalmente, la escucha y el posicionamiento frente a esos tres diálogos pueden contribuir para que el profesor establezca una agenda de metas profesionales y de estrategias para alcanzarlas. Esa búsqueda, invariablemente, dependerá de demandas personales originadas en el seno de su profesión. La agenda de metas del profesor se establece a partir del diálogo con la Academia cuando ese profesor busca estudiar un posgrado, realizar cursos de formación en la universidad, participar de congresos científicos, entre otros. La Escuela también desempeña un papel preponderante en la definición de esas metas en la medida en que el profesor asume o abandona propuestas didáctico-pedagógicas, intercambia experiencias con sus pares, decide actuar en una escuela pública o en una privada, decide en qué nivel de enseñanza pretende actuar. Además de eso, el diálogo con la Sociedad también influye en la definición de las metas cuando el profesor tiene que decidir si participa o no de proyectos y de orientaciones dictadas por los órganos gubernamentales y de instancias que velan por la valorización social y económica de la profesión. Comprendemos que, al establecer diálogos con esos interlocutores, Academia, Escuela y

Sociedad, el profesor estará involucrado en la dimensión planificación de la carrera profesional.



Figura 1.- Dimensiones del desarrollo profesional de los profesores de ciencias.

La proposición de estas dimensiones cuya génesis está apoyada en los diálogos con aquellos interlocutores (ver Figura 1), representa, por un lado, una forma de hacer aún más evidente la complejidad del oficio docente y, por otro, una nueva contribución para el campo de la formación de profesores para escudriñarlo a partir de determinado punto de vista. Al mismo tiempo que esas dimensiones son amplias, tratan de sintetizar ámbitos de la carrera de los profesores que se pueden perfeccionar y desarrollar a lo largo del tiempo.

Podemos sintetizar nuestra propuesta considerando las dimensiones del desarrollo profesional como que señalando cambios estratégicos en la práctica docente del profesor, capaces de ampliar o profundizar el control sobre la planificación de la carrera docente en sus varios aspectos. Así el diálogo con los investigadores en ciencias tiene como objetivo promover la articulación del conocimiento científico y su transposición, al paso que la interlocución con los investigadores en enseñanza de las ciencias y Educación tiene como objetivo la articulación del conocimiento pedagógico y su disponibilidad para la aplicación práctica. A la vez que, una reflexión sobre la actuación de los estudiantes y un diálogo sobre sus expectativas y dificultades tienen como meta tanto el dominio de las posibles propuestas de enseñanza como el control del clima emocional de la clase. De forma semejante, el diálogo con los colegas en la escuela pretende promover una integración entre profesores, coordinadores, directores y comunidad escolar. Por su parte, el ejercicio del diálogo con colegas e investigadores en Educación contribuye a la investigación acerca de la propia práctica, así como el diálogo de los profesores con las autoridades educativas, políticas, los movimientos sociales y los actores escolares tiene como objetivo el manejo de las acciones que aseguran el progreso de la educación acorde a la justicia social y a la ética.

Sin embargo, no basta con afirmar cada una de esas dimensiones en términos más genéricos. Es necesario definir un conjunto de elementos que hagan referencia a acciones de la forma más clara posible para que, al analizar una situación de formación continuada, estemos aptos a inferir aspectos de la práctica educativa que señalan a una determinada dimensión que incluye tales aspectos. Es decir, ¿qué elementos o indicios de naturaleza didáctico-pedagógica nos permitirían considerar que un profesor se desarrolló profesionalmente, por ejemplo, en el ámbito de la conducción de la enseñanza o de la sustentación del aprendizaje?

O dicho de otra manera, es necesario definir indicadores que sirvan para caracterizar cualitativamente cada una de las dimensiones propuestas para analizar procesos de desarrollo profesional. En ese sentido, para cada una de las ocho dimensiones amplias, definimos un conjunto de indicadores que están relacionados con una concepción de desarrollo en los varios ámbitos de la profesión docente. Además de eso, para cada uno de esos indicadores, tratamos de señalar un conjunto de indicios que ayudan a calificarlos. Ciertamente estos indicios están asociados específicamente a los conocimientos que el profesor agrega a su práctica como consecuencia de su participación en los contextos formativos. Además, la obtención de esos indicios requiere estrategias investigativas diversas, sean en forma de testimonios de diferentes naturalezas (entrevistas, cuestionarios, narrativas, grupos focales etc.), sea por la observación del investigador en las prácticas efectivas de los profesores, ya sea mediante métodos diversos. Tanto en un caso como en otro es el investigador que tiene la prerrogativa de realizar inferencias sobre el desarrollo profesional alcanzado por el profesor.

La primera dimensión, actualización en los conocimientos científicos, se refiere a la involucración del profesor en la profundización de contenidos científicos específicos. Implica la participación del profesor en contextos formativos que privilegien la adquisición y actualización en la disciplina que enseña, así como las interrelaciones de la ciencia con otras áreas del conocimiento. Cabe resaltar los conocimientos que, de cierto modo, circunscriben la ciencia, que no necesariamente forman parte del currículo que será impartido, pero que componen el repertorio de conocimientos de las ciencias, como Historia, Filosofía y Sociología de la Ciencia, aplicaciones tecnológicas de la ciencia, hallazgos recientes de la ciencia, etc.

La dimensión actualización en los conocimientos pedagógicos (Cuadro 1) trata de la involucración del profesor para mantenerse informado y reflexionar acerca de avances en el área de Educación y de Enseñanza de Ciencias. Implica estudios por parte del profesor —ya sea en un curso de formación, grupo de estudios de profesores o por cuenta propia— acerca de enfoques alternativos para la enseñanza de ciencias, por ejemplo, que privilegien experimentación, Historia, Filosofía y Sociología de la Ciencia, perspectiva Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, problematización y contextualización, resolución de problemas, enseñanza por investigación, uso de las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación, etc. Esa dimensión se relaciona con el conocimiento y perfeccionamiento del profesor sobre el currículo de la disciplina, necesario para pedagogizar el contenido específico a favor del aprendizaje de los estudiantes (Acevedo Díaz, 2009; Grossman, 1990; Shulman, 1987) y para el establecimiento de

las relaciones con otras áreas del saber. En ese sentido, implica aun actividades realizadas por el profesor como análisis y producción de materiales didácticos y el conocimiento de iniciativas y prácticas innovadoras implementadas en escuelas (Ver Cuadro 2).

Dimensión	Indicadores	Indicios que contribuyen para calificar el indicador
Actualización en los conocimientos científicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profundización de contenidos científicos específicos</li> <li>• Interrelaciones de la ciencia con otras áreas del conocimiento</li> <li>• Conocimientos sobre Historia, Filosofía y Sociología de la Ciencia</li> <li>• Conocimiento didáctico del contenido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- perfeccionamiento de contenidos ya estudiados y ampliación del repertorio científico.</li> <li>- conocimiento sobre avances científicos y tecnológicos.</li> <li>- estudios de las elaboraciones de diferentes historiadores, filósofos y sociólogos de la ciencia acerca de la producción del conocimiento científico.</li> <li>- articulación de las ciencias Naturales con otras áreas del conocimiento.</li> </ul>

Cuadro 1.- Dimensión Actualización en los conocimientos científicos.

Dimensión	Indicadores	Indicios que contribuyen para calificar el indicador
Actualización en los conocimientos pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de avances educativos</li> <li>• Conocimiento curricular</li> <li>• Producción y análisis de materiales didácticos</li> <li>• Conocimiento de iniciativas y prácticas innovadoras implementadas en escuelas</li> <li>• Conocimiento didáctico del contenido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- adquisición de conocimientos sobre avances educativos, ya sean los que se refieren al campo de las Ciencias de la Educación o al campo de la práctica propiamente dicha: enfoques de enseñanza basados en la experimentación, en las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), en la Historia, Filosofía y Sociología de la Ciencia (HFSC), en la perspectiva Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), en la problematización y contextualización, en la resolución de problemas y en la enseñanza por investigación.</li> <li>- elaboración de recursos y materiales instruccionales originados de la participación en el contexto formativo.</li> <li>- conocimientos acerca de resultados recientes de la investigación educativa que considera relevantes para la práctica de enseñanza o para un nuevo diseño de currículo y de nuevas configuraciones de los tiempos y espacios curriculares.</li> <li>- evaluación de experiencias concretas, iniciativas originales y prácticas innovadoras implementadas por otras escuelas.</li> <li>- estudios sobre diferentes alternativas de combinación de los contenidos científicos con el proceso de enseñanza.</li> </ul>

Cuadro 2.- Dimensión Actualización en los conocimientos pedagógicos.

La involucración del profesor en la actualización de sus prácticas de enseñanza, ya sea mediante la implementación de metodologías de enseñanza diversificadas, ya sea mediante la ejecución de experiencias didácticas que impliquen docencia compartida con otros profesores se refiere a la dimensión organización y conducción de la enseñanza (Cuadro 3). Los profesores se desarrollan en esta dimensión cuando reflexionan constantemente acerca de su propia práctica, cuando durante su actuación en clase consideran las representaciones previas de los estudiantes y los diferentes niveles de aprendizaje de los alumnos, así como la transformación del contenido específico para la enseñanza.

Dimensión	Indicadores	Indicios que contribuyen para calificar el indicador
Organización y conducción de la enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas innovadoras de enseñanza formal e informal</li> <li>• Consideración de los diferentes niveles de aprendizaje de los alumnos</li> <li>• Experiencias didácticas compartidas</li> <li>• Conocimiento didáctico del contenido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- implementación de metodologías de enseñanza innovadoras o diversificadas: experimentación, proyectos, problematización, investigación, resolución de problemas, uso de TIC, HFSC, CTSA.</li> <li>- implementación de estrategias diversificadas para enfrentar diferencias o dificultades de aprendizaje de los alumnos.</li> <li>- reflexión y consideración de las representaciones previas de los estudiantes.</li> <li>- elaboración y realización de experiencias didácticas que impliquen a otros profesores o a la gestión escolar.</li> <li>- inclusión en la propia práctica de iniciativas originales y de prácticas implementadas por otras escuelas.</li> <li>- implementación de diferentes alternativas de representación del contenido, tales como analogías, ilustraciones, ejemplos y demostraciones.</li> </ul>

Cuadro 3.- Dimensión Organización y conducción de la enseñanza.

La dimensión que denominamos sustentación del aprendizaje de los alumnos (Cuadro 4) representa una dimensión que, en nuestra opinión, está en gran parte implícita en el conjunto de saberes que la literatura resalta para la profesión. Además de eso, los indicadores definidos para caracterizar esta dimensión se encuentran fuertemente relacionados con el proceso de aprendizaje y menos con el de enseñanza. La sustentación del aprendizaje por parte del profesor implica una actuación en que este se posiciona como porta voz de la cultura científica por un lado, pero, por otro, mantiene un seguimiento de la acción pedagógica en el sentido de velar por el esfuerzo del estudiante en su proceso de aprendizaje. Dicho de otra manera, requiere que el profesor reconozca en el alumno su potencialidad creativa e invierta en su capacidad y derecho de autoría en cuanto al pensamiento y a la acción, tratando de respetar, incluso, sus demandas.

Dimensión	Indicadores	Indicios que contribuyen para calificar el indicador
Sustentación del aprendizaje de los alumnos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversificación de los espacios de aprendizaje</li> <li>• Incentivo a la cooperación entre los alumnos</li> <li>• Implementación de estrategias problematizadoras</li> <li>• Organización y estructura de gestión de clase</li> <li>• Diversificación de las formas de evaluación</li> <li>• Conocimiento didáctico del contenido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- seguimiento del aprendizaje durante el trabajo en equipo según la tarea propuesta.</li> <li>- implementación de situaciones de aprendizaje que favorezcan la exposición del estudiante y que lo desafíe más allá de lo que conoce.</li> <li>- valorización de las opiniones y de los argumentos de los alumnos, pero sin dejar de problematizarlos.</li> <li>- implementación de situaciones de aprendizaje con el objetivo de introducir al alumno en la cultura científica y que potencialicen su autonomía de pensamiento.</li> <li>- diversidad de organización de la clase con respecto a sus diferentes potencialidades educativas: gran grupo, equipos fijos, equipos móviles y flexibles, individual.</li> <li>- Implementación de estrategias didácticas-pedagógicas diversificadas para promover la motivación de los alumnos, tales como analogías, ilustraciones, demostraciones, ejemplos.</li> <li>- negociación con los alumnos de reglas y contratos de trabajo.</li> <li>- implementación de estrategias para responsabilizar a los alumnos por su propio aprendizaje.</li> </ul>

Cuadro 4.- Dimensión Sustentación del aprendizaje de los alumnos.

La dimensión participación en la gestión escolar implica la involucración del profesor en la gestión. Una dimensión como esta asume indicadores que buscan abarcar acciones concretas que el profesor realiza de forma regular en el sentido participar en la vida institucional de la escuela (Ver Cuadro 5).

Dimensión	Indicadores	Indicios que contribuyen para calificar el indicador
Participación en la gestión escolar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en actividades institucionales de la escuela</li> <li>• Participación en cambios curriculares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- participación en instancias deliberativas de la escuela: en el Consejo Escolar, Asociación de Padres y Profesores, etc.</li> <li>- implementación de estrategias para administración de conductas incompatibles con la vida escolar: violencia, acoso (bullying), discriminación, drogas.</li> <li>- colaboración para integrar a los padres y a la comunidad en el proyecto político pedagógico de la escuela.</li> <li>- participación constante en los momentos de trabajo pedagógico colectivo de la escuela.</li> <li>- implementación de acciones desarrolladas en la evaluación de las orientaciones curriculares de la escuela.</li> </ul>

Cuadro 5.- Dimensión Participación en la gestión escolar.

Los contextos de desarrollo profesional que crean condiciones para que los profesores generen conocimiento local, y teoricen acerca de la propia práctica en un movimiento de reflexión crítica y acción, tienen la posibilidad de desarrollarse en la dimensión investigación de la propia práctica (Cuadro 6). Abarca acciones relacionadas con la revisión de métodos, estrategias y rutinas de trabajo, participación en grupos colaborativos de profesores, participación en grupos de investigación académica, etc.

Dimensión	Indicadores	Indicios que contribuyen para calificar el indicador
Investigación de la propia práctica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexión continua acerca de la propia práctica</li> <li>• Colaboración con otros profesores</li> <li>• Interlocución con centros de formación de profesores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- problematización y revisión de métodos, estrategias y rutinas de trabajo.</li> <li>- participación en grupos colaborativos de profesores.</li> <li>- participación en grupos de investigación académica.</li> <li>- desarrollo de proyectos de investigación-acción.</li> <li>- participación en alianzas Universidad-Escuela</li> </ul>

Cuadro 6.- Dimensión Investigación de la propia práctica.

La dimensión participación en la responsabilidad social (Cuadro 7) implica la escucha y organización de las iniciativas promovidas por las autoridades educativas y civiles y todas las instituciones que promueven la justicia social. Esa dimensión incorpora, por ejemplo, características que Contreras (2002) atribuye al profesor que actúa como intelectual crítico. Es decir, un profesor que tiene la capacidad de promover, desarrollar y solucionar los problemas derivados de la enseñanza a partir de una acción con sentido moral, pero también de desarrollar junto con los estudiantes las «bases para la crítica y la transformación de las prácticas sociales que se constituyen alrededor de la escuela» (Contreras, 2002, p. 158).

Dimensión	Indicadores	Indicios que contribuyen para calificar el indicador
Participación en la responsabilidad social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de acciones de carácter moral</li> <li>• Implementación de acciones de carácter político y social</li> <li>• Implementación de acciones orientadas por los principios de igualdad, equidad, justicia y democracia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- implementación de acciones que buscan la promoción de la emancipación individual y social, guiada por los valores de racionalidad, justicia y satisfacción.</li> <li>- participación en movimientos sociales por la democratización.</li> <li>- creación de dinámicas de clase orientada por los principios democráticos.</li> <li>- problematización o desnaturalización de prácticas sociales, políticas e ideológicas.</li> <li>- contextualización socio-histórica de los avances de la ciencia; de los factores que condicionan las relaciones sociales; de la función social de la escuela; de los factores que dificultan la transformación de las condiciones sociales e institucionales.</li> </ul>

Cuadro 7.- Dimensión Participación en la responsabilidad social.

Finalmente, la dimensión planificación de la carrera profesional (Cuadro 8) implica todas las acciones del profesor que complementan la propia formación, formal o no. La participación en cursos, en congresos y seminarios científicos, en proyectos de la Secretaría de Educación, en iniciativas de valorización social y económica de la profesión (sindicato de los profesores, movimientos sociales) son indicios de desarrollo profesional en esta dimensión.

Dimensión	Indicadores	Indicios que contribuyen para calificar el indicador
Planificación de la carrera profesional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Complementación de la propia formación</li> <li>• Valorización social y económica de la profesión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- participación en cursos académicos (stricto sensu o lato sensu) o de extensión: cursos de corta duración, especialización, máster, doctorado.</li> <li>- participación en congresos y seminarios científicos.</li> <li>- participación en proyectos de la Secretaría de Educación.</li> <li>- participación en sindicatos de la categoría, movimientos sociales, etc.</li> </ul>

Cuadro 8.- Dimensión Planificación de la carrera profesional.

Cabe resaltar que hay diferentes niveles de imbricación entre esas ocho dimensiones, ya que determinadas acciones que un profesor realiza en determinados contextos pueden ser interpretadas como una superposición entre dos o más dimensiones. Por ejemplo, un profesor que participa constantemente en reuniones de planificación didáctica junto con otros profesores en el contexto de un grupo colaborativo, pero que tienen implicaciones institucionales en la escuela, puede resultar en un desarrollo profesional en las dimensiones actualización en los conocimientos pedagógicos y participación en la gestión escolar. Reuniones sistemáticas en el ámbito de la escuela, y que integran el proyecto político pedagógico de la escuela en la perspectiva de enfrentar problemáticas de clase pueden generar un contexto para que todos se involucren con ciertos aspectos, ya sean los que se relacionan con el conocimiento disciplinario, ya sean los que se relacionan con cuestiones acerca de los procesos de enseñar y aprender (actualización en los conocimientos científicos y pedagógicos, organización y conducción de la enseñanza y sustentación del aprendizaje). La postura investigativa en el intento de resolver ciertos problemas abarca la dimensión investigación y la solución de esas problemáticas puede contribuir para aspectos metodológicos y de gestión de clase, implicando en dimensiones como conducción de la enseñanza y sustentación del aprendizaje de los alumnos. Si las dimensiones están imbricadas es porque la escucha que los profesores mantienen con los interlocutores propios de la profesión también se sobrepone. Es decir, la complejidad de la profesión tampoco dejaría de manifestarse en la proposición de las dimensiones de desarrollo profesional. Sin embargo, para encontrar la génesis de nuestras dimensiones fue necesario aislar a los interlocutores considerando, inicialmente, los conocimientos preponderantes que estos pueden difundir.

Para explorar el potencial del esquema ya elaborado, presentamos un breve análisis del proceso formativo experimentado por una profesora

brasileña de Física, egresada de un curso de Máster Profesional en Enseñanza de Física.

### **El desarrollo profesional de una profesora de Física en un contexto de Máster Profesional**

En el 2001, el Ministerio de la Educación y Cultura brasileño, implantó en el área de Enseñanza de Ciencias un Máster Profesional, que, en nuestra opinión, se constituye como espacio potencialmente fértil para que los profesores de esa área pudieran desarrollarse profesionalmente. Se trata de un curso de posgrado stricto sensu con el objetivo de permitir la profundización de la capacitación científica y profesional a los que no desean dedicarse a la carrera académica.

Los cursos son ofrecidos en todo el país por instituciones de enseñanza superior, con seguimiento y evaluación por parte de un organismo del gobierno federal, la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (CAPES). Emiten diplomas aceptados nacionalmente, siempre que se cumplan las actividades exigidas en un plazo máximo de 36 meses: estudio de disciplinas específicas del área de conocimiento, participación en seminarios, elaboración de una tesis y de un producto educativo, etapa de cualificación y defensa de esos trabajos de fin de curso.

En este apartado buscamos inferir, con base en el esquema elaborado, aspectos del desarrollo profesional de una profesora de Física como consecuencia de su participación en uno de esos contextos formativos. La información proporcionada por la profesora fue obtenida por medio de una entrevista semiestructurada en la que ella relata los avances y los cambios sobre sus conocimientos profesionales y sobre sus prácticas como consecuencia de la participación en las actividades ofrecidas por el curso.

La profesora Soraya revela un caso interesante de carrera muy exitosa, caracterizada por un perfeccionamiento de prácticamente todas las dimensiones del desarrollo profesional. La profesora fue entrevistada en el 2015, momento en que terminaba su doctorado. En su trayectoria académica concluyó en 1995 una Licenciatura en Ciencias y, dos años más tarde, una Licenciatura plena en Física; concluyó, aun, un curso de posgrado lato sensu en Enseñanza de Ciencias y Matemática. En la ocasión de su entrevista, la profesora se desempeñaba en la enseñanza media regular (secundaria) y en un curso de magisterio de formación de profesores de nivel medio para los años iniciales de la educación básica.

Cuando le informaron acerca del Máster Profesional en Enseñanza de Física (MPEF) en una prestigiosa Universidad Federal brasileña, se quedó muy interesada: parecía tratarse de un Máster para profesores, sobre todo, por la frecuencia de clases de un día por semana, respetando la carga didáctica del profesor, y por el proyecto educativo relacionado con la propia práctica del profesor. Participó de la selección en el 2004. Una vez que fue aprobada, inició sus viajes semanales entre la ciudad en que vivía y la ciudad en que realizaba el curso.

Al narrar su participación en el curso de MPEF, resaltó algunas de las asignaturas que, entonces, se ofrecían. Consideró que algunas de estas, como la de Mecánica Quántica o de Física Clásica, poco contribuyeron para

su práctica.

[...] algunas experiencias incluso, lo diría así, en mi caso, [resultaron] traumáticas, hasta el punto de llegar a pensar en desistir del curso, de lo alejada que me parecía la propuesta de aquella disciplina de lo que fui a buscar en el máster profesional como profesora de la educación básica (Soraya).

Sin embargo, no dejó de mostrar reconocimiento en cuanto a la importancia de esas asignaturas para su formación.

[...] Digamos así, no es que la disciplina no haya sido importante desde el punto de vista del contenido, [...] durante mi formación superior, no había estudiado mecánica cuántica 1 y 2 [...] la asignatura de nociones o tópicos de mecánica cuántica fueron muy buenas, pude estudiar cosas que hasta entonces no había visto [...] (Soraya).

Es decir, en el MPEF, más específicamente en el ámbito de las asignaturas estudiadas, la profesora consiguió profundizar contenidos científicos específicos que la ayudaron a desarrollarse profesionalmente en la dimensión actualización del conocimiento científico.

Aún en el ámbito de las asignaturas estudiadas, la profesora resaltó otras que cree que contribuyeron para que pudiera perfeccionarse en la dimensión actualización del conocimiento pedagógico, específicamente en lo que se refiere a avances educativos propios del campo de las Ciencias de la Educación.

Las TIC... esas fueron muy buenas [...] entonces eso era muy novedoso, novedad para el profesor de escuela pública, como en mi caso. Entonces representó un desafío en el sentido de tener que interactuar más con esos recursos, pensar en ello, con equipos de laboratorio, a los que nosotros no teníamos acceso (Soraya).

El producto educativo elaborado por la profesora, como una de las principales exigencias de los cursos de MP brasileiros, fue desarrollado junto con futuros profesores de los años iniciales de la educación básica. La profesora ya manifestaba preocupación con la formación científica de esos profesionales, sobre todo en los contenidos de Física. E, incluso antes de su ingreso en el MP, ya abordaba temas relacionados con la Astronomía con la expectativa de favorecer la enseñanza de algunos contenidos de Mecánica. En su visión, la enseñanza de Física en la formación de profesores de secundaria requería un currículo diferenciado con respecto al que comúnmente se aplicaba en la enseñanza secundaria regular.

[...] es un área que me gusta mucho [...] y comencé a discutir que la física del curso de magisterio no puede ser la física de la enseñanza secundaria y, en ese sentido, mi propuesta de producto y de tesis fue bien agasajada [por los orientadores] e implicó, incluso, desarrollar las nociones de fuerza, la noción de interacción, las Leyes de Newton (Soraya).

Durante el MPEF, la profesora pudo profundizar sus conocimientos en el área de enseñanza de astronomía, ya que como ella misma afirmó «fue una puerta de entrada muy importante para seguir estudiando con más énfasis

el área de enseñanza de astronomía», área con la que sigue trabajando hasta la actualidad. Además de eso, contó aun que, para evaluar el desarrollo de la propuesta en clase, contó con la ayuda de sus orientadores en la elaboración de las pre y pos pruebas.

Trabajé con las preconcepciones de los alumnos. Recuerdo que en aquella época [...] la física tenía que figurar en la propuesta de Astronomía. Entonces, por ejemplo, trabajé mucho con la cuestión de la forma de la Tierra y el campo gravitacional como conceptos estructurantes, subsumidores, un poco inspirada en los estudios de Ausubel, entonces tenía prepruebas sobre eso e iba desarrollando las actividades. Básicamente mi evaluación fue la de analizar los materiales que mis alumnas producían (Soraya).

Aunque la profesora ya desarrollaba, antes de ingresar en el MPEF, una propuesta de enseñanza de Astronomía para tratar de contenidos relacionados con la Física, hay que resaltar que durante el MP pudo desarrollar su propuesta de una manera mejor supervisada, con más atención a la gestión de su enseñanza, incluso evaluando con más precisión el desempeño de los alumnos frente a las actividades. Es decir, en términos de desarrollo profesional, se puede afirmar que sus conocimientos de base fueron perfeccionados en las dimensiones actualización del conocimiento pedagógico y organización y conducción de la enseñanza. Eso se puede caracterizar por el hecho de que la profesora implementó prácticas de enseñanza distintas de las habituales y, por tanto, innovadoras desde su punto de vista.

Ese mayor cuidado con la conducción y evaluación de su enseñanza, señala también otra dimensión del desarrollo profesional docente, la investigación de la propia práctica. Sin duda, una atención mayor a la manera en que realizaba la gestión de la enseñanza contribuyó a que la profesora pudiera problematizar y revisar sus métodos y rutinas de trabajo, incluso porque la elaboración de su disertación también requería que discutiera el proceso de Implementación de su producto educativo.

[...] cuando terminé, ya habría hecho la propuesta aún más audaz, [...] más audaz en el sentido de tal vez aún más experimental, de método, de realmente trabajar desde el inicio con astronomía y de que la astronomía construya la noción de interacción, de llegar al campo gravitacional, pero en alguna medida creo que aún tuvo cierta linealidad que podría ser quebrada (Soraya).

Sin embargo, hay otros indicios que nos permiten afirmar que hubo inversión en términos de la investigación de la propia práctica, pero con base en otro indicador.

[...] actualmente trabajo mucho con [una docente de la Universidad que desarrolla un proyecto de extensión en Astronomía] porque tenemos alianza con su proyecto [...] (Soraya).

En decir, la profesora, incluso después de haber concluido el MPEF siguió invirtiendo en la continuidad de su propuesta por mantener la alianza Universidad-Escuela, lo que caracteriza otro indicador de la dimensión Investigación de la propia práctica: Interlocución con centros de formación de profesores.

Como pudimos observar, el MPEF proporcionó diversas oportunidades de desarrollo profesional para la profesora Soraya. Sin embargo hay que considerar que la profesora ingresó en el curso con un proyecto propio en lo que respecta tanto a las elecciones de contenido de Física que consideraba necesarias para la formación de profesores de nivel secundario, pero también desde el punto de vista curricular y didáctico-metodológico cuando optó por una enseñanza que privilegiaba el enfoque temático. Incluso creemos que la profesora ya compartía con otra profesora de su escuela la misma propuesta. Solo esos indicios ya señalan un movimiento de la profesora en el sentido de un cuidado en la planificación de su carrera, que también constituye una de las dimensiones de desarrollo profesional definidas en el presente trabajo. La participación en el MPEF parece haber contribuido aún más para que pudiera decidir los rumbos que le gustaría seguir en el ámbito de su carrera. Así, optó por el doctorado en el 2012, cuatro años después de haber defendido su MP.

[...] opté por un doctorado en Educación. ¿Por qué no realicé el doctorado en Enseñanza de Física aquí? Primero porque me exigieron que hiciera lo que se llama de nivelación de algunas asignaturas que no tuve en mi facultad privada y, en aquel momento de mi vida profesional, personal, no tenía ese tiempo, esa disposición para hacerlo. Otra dificultad [...] veía que la propuesta era [...] muy dirigida a la formación del investigador [...] yo diría incluso que había cierto desprecio hacia el profesor que quisiera realizar el doctorado (Soraya).

Lo que nos parece relevante resaltar en este testimonio es el hecho de que la profesora hace una elección con el objetivo de dar continuidad a su carrera de docente. No niega la importancia de una formación dirigida a la investigación, pero considera que esa formación debería estar dirigida a la práctica del magisterio. Así, eligió un Doctorado en Educación, partiendo del presupuesto de que ese curso le permitiría avanzar en su desarrollo profesional y continuar su trabajo como formadora de profesores que ya realizaba desde la conclusión del MP por ocasión de su ingreso como docente en un curso de Licenciatura en Ciencias de una institución privada.

[...] entonces en la medida en que realicé el doctorado en educación, pensé: bueno, quiero seguir discutiendo algo que esté relacionado con la formación de profesores. Lo había hecho en el curso normal y con el objetivo en la física, pero pensando nuevamente, de qué modo el PIBID [El Programa Institucional de Becas de Iniciación a la Docencia] va a provocar alguna innovación en la formación de profesores [...] trabajé en el PIBID de mi institución por cerca de dos años y medio, pero renuncié a la beca de la CAPES [Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior], [...] para ser capaz de realizar el doctorado, allí realicé un estudio de campo, trabajé en un subproyecto interdisciplinario, que es una experiencia muy interesante, se trata de becarios [del PIBID] de cuatro, cinco licenciaturas que actúan en una propuesta común, en tres escuelas aliadas [...] (Soraya).

La actuación en la enseñanza superior aportó varios desafíos que la estimularon a explorar aún más el conjunto de avances en las dimensiones de desarrollo profesional alcanzados hasta entonces. En su relato, la

profesora resaltó su actuación en la Licenciatura en Ciencias y en cursos de extensión para profesores sobre Astronomía en colaboración con la docente de la Institución en que realizó su MP. En particular, relató que la participación en esa Licenciatura, que la habilitaba a enseñar Química, Física y Matemática, fue particularmente innovadora, ya que experimentó una perspectiva interdisciplinar que exigía la colaboración de varios profesores, incluso de la escuela,

para ayudar a los licenciandos a desarrollar una investigación en el contexto de la escuela [...] era básicamente un estudio de campo, pero ellos tenían que producir algún tipo de material. Entonces creo que una cosa muy buena del curso [...] es tener un contacto más sistemático con la escuela en la formación inicial (Soraya).

En síntesis, es posible afirmar que nuestro análisis expresa un caso de éxito en lo que se refiere al desarrollo profesional en diferentes dimensiones. Para ello, el esquema propuesto, con sus dimensiones e indicadores, funcionó desde el punto de vista heurístico dando lugar a un diálogo con la Academia que se mostró bastante prometedor. Como se puede notar ese diálogo también se reveló como una ocasión para que la profesora profundizara el diálogo también con la Escuela, articulando los conocimientos científicos y pedagógicos con la práctica del aula. Su implicación con estos diálogos, es decir, los vínculos que mantuvo con ellos, incluso después del término del Máster Profesional, también se revelaron en la planificación de su carrera en lo que se refiere a un proyecto propio de desarrollo profesional.

### **Consideraciones finales**

En este manuscrito, el objetivo fue presentar un esquema teórico para dimensionar el desarrollo profesional de profesores de ciencias. Partiendo de repertorios de conocimientos, saberes y competencias que la literatura educativa juzga necesarios para caracterizar la profesión docente, sistematizamos un conjunto de ocho dimensiones amplias que buscan abarcar esos saberes y competencias. Esas dimensiones revelan la importancia de los conocimientos formales y de los conocimientos prácticos en un mismo nivel de importancia. Lo que se defiende es que tanto el conocimiento local producido por los profesores como el conocimiento producido en las esferas académicas son inherentemente problematizantes y son efectivamente utilizados por los profesores en procesos de desarrollo profesional (Cochran-Smith y Lytle, 2009).

Sin embargo, para que fuera posible alcanzar un esquema efectivo de análisis del desarrollo profesional docente, fue necesario establecer un conjunto de indicadores que contribuyeran para la explicitación de ese desarrollo, comprendido como proceso. Buscamos, aun, señalar diversos indicios que representan el hacer propio del oficio del magisterio, asumido como una tarea compleja y, a la vez, sirven para calificar esos indicadores.

Hay que reafirmar la importancia de los contextos diseñados específicamente para abarcar distintas dimensiones de desarrollo profesional. Villegas-Reimers (2003), incluso, como fue mencionado, indica que el proceso de desarrollo profesional puede ser muy diferente

dependiendo de los contextos en que se realiza y, aun, que un contexto particular puede abarcar una variedad de dimensiones.

Cochran-Smith y Lytle (1999, p. 251), describen tres posibles enfoques o sistemas de desarrollo profesional, que no son mutuamente exclusivos, y que «coexisten en el mundo de la política educativa, investigación y práctica y son invocados por personas de forma diferentes, posicionadas para explicar y justificar ideas muy diferentes y enfoques para la mejora de la enseñanza y del aprendizaje»: 1. conocimiento-para-práctica, relativo a contextos que asumen el conocimiento producido en la academia como aquel prioritario para que el profesor mejore su práctica; 2. conocimiento-en-la-práctica que configuran contextos en que los conocimientos más esenciales para el desarrollo profesional son los que privilegian el conocimiento que está incorporado en la práctica; 3. conocimiento-de-la-práctica referente a contextos cuya característica esencial es asumir que el conocimiento no se divide en formal y práctico; en ese caso, se prioriza la creación de oportunidades para que los profesores reflexionen acerca de su práctica y usen un proceso de investigación en sus propios ambientes para saber más acerca de una enseñanza eficaz.

Es posible admitir que el desarrollo profesional de profesores, en consecuencia de su participación en cualquiera de esos contextos puede analizarse con base en las dimensiones e indicadores propuestos. Además de eso, no podríamos dejar de resaltar el hecho de que, al analizar el desarrollo profesional docente acorde a la variedad de los contextos planeados para ese fin, nuestro esquema tiene la particularidad de contribuir para la comprensión del grado de amplitud del desarrollo alcanzado por los profesores que participaron del contexto. Esto nos ayuda, incluso, a evaluar el propio contexto en relación con las estrategias implementadas para alcanzar lo que se había previsto en términos de desarrollo profesional docente. El uso del esquema propuesto durante la participación del profesor en un proceso formativo podrá suministrar información relevante en el sentido de contribuir para la gestión del curso, puesto que se coloca como un instrumento para evaluar la pertinencia de las estrategias puestas en acción, es decir, en qué grado contribuyen para lograr los resultados pretendidos.

No podríamos, aun, dejar de resaltar que las ocho dimensiones representan tan solo uno de los ejes de desarrollo profesional que es su amplitud o alcance. Entendemos que hay otro eje que se caracteriza en función de la intensidad con que el profesor alcanza cada dimensión. Es decir, cada una de las dimensiones admite un grado de intensidad que va de un mínimo de innovación y reflexión, a un máximo de originalidad y reflexión caracterizando el desarrollo profesional ideal en la dimensión analizada. Abarcar ese segundo eje requiere otro esfuerzo en el sentido de establecer nuevos indicadores capaces de evaluar la profundidad con que el profesor se desarrolló en un determinado aspecto relativo a una de esas dimensiones.

### **Agradecimientos**

Los autores agradecen a Espaço da Escrita - Coordinador General de la Universidad - UNICAMP - por los servicios lingüísticos prestados. Este

trabajo contó con el apoyo de la Coordinación para la Mejora del Personal de Educación Superior (CAPES) y del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq).

### **Referencias bibliográficas**

Acevedo Díaz, J. A. (2009). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (I): el marco teórico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(1), 21-46, Recuperado de <http://www.apaceureka.org/revista/Larevista.htm>.

Avalos, B. (2011). Teacher professional development in Teaching and Teacher Education over ten years. *Teaching and Teacher Education*, 27, 10-20.

Barth, B. M. (1993). *O saber em construção*. Lisboa: Instituto Piaget.

Bautista, A., y Ortega-Ruíz, R. (2015). Teacher professional development: International perspectives and approaches. *Psychology, Society and Education*, 7(3), 240-251.

Comenius, I. A. (2001). *Didactica Magna - (1621/1657)*. (Trad.) J. F. Gomes Versão para eBook. Fundação Calouste Gulbenkian. Recuperado de [http://www2.unifap.br/edfisica/files/2014/12/A\\_didactica\\_magna\\_COMENIU\\_S.pdf](http://www2.unifap.br/edfisica/files/2014/12/A_didactica_magna_COMENIU_S.pdf).

Cochran-Smith, M., y Lytle, S. L. (1999). Relationships of Knowledge and Practice: teacher learning in communities. *Review of Research in Education*, 24, 249-305.

Cochran-Smith, M., y Lytle, S. L. (2009). *Inquiry as Stance: Practitioner Research for the Next Generation*. New York: Teachers College Press.

Contreras, J. (2002). *A autonomia de professores*. São Paulo: Cortez.

Day, C. (2001). *Desenvolvimento Profissional de Professores: os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora.

Elbaz, F. (1983). *Teacher thinking: a study of practical knowledge*. Londres: Croom Helm.

Fullan, M. (1990). Staff Development Innovation and Institutional Development. En B. Joyce (Ed.), *School Culture Through Staff Development*. (pp. 3-25) Virginia: ASCD.

Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.

Guimarães, M. de F. (1996). Modelos de conhecimento do professor e prática lectiva. *Anais do Seminário Tróia - Aprendizagens em Matemática*. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa. Recuperado de [http://spiem.pt/DOCS/ATAS\\_ENCONTROS/1995/1995\\_04\\_MFGuimaraes.pdf](http://spiem.pt/DOCS/ATAS_ENCONTROS/1995/1995_04_MFGuimaraes.pdf)

Marcelo. C. (2009). Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro. *Sísifo - Revista de Ciências da Educação*, 8, 7-22.

Nóvoa, A. (Org.). (1995). *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa: Dom Quixote.

Nóvoa, A. (2009). *Professores: Imagens do futuro presente*. Lisboa: EDUCA.

Oldroyd, D. y Hall, V. (1991). *Managing Staff Development*. London: Paul Chapman.

Perrenoud, P. (2000). *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.

Ponte, J. P. (1998). Da formação ao desenvolvimento profissional. *Actas do ProfMat* (pp. 27-44). Lisboa: APM.

Postholm, M. B. (2012) Teachers' professional development: a theoretical review, *Educational Research*, 54(4), 405-429.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of a new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.

Sparks, D., y Loucks-Horsley, S. (1990). Models of Staff Development. En W. R. Houston (Ed.), *Handbook of Research on Teacher Education*. (pp. 234-251). New York: McMillan Pub.

Tardif, M. (2000). Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. *Revista Brasileira de Educação*, 13, 5-24.

Vaillant, D. (2016). El fortalecimiento del desarrollo profesional docente: una mirada desde Latinoamérica. *Journal of Supranational Policies of Education (JoSPoE)*, 5(2), 5-21.

Villegas-Reimers, E. (2003). *Teacher professional development: an international review of the literature*. Paris: UNESCO International Institute for Educational Planning.