



**Los componentes del desarrollo profesional del formador de formadores
en el área de ciencias naturales**

**As componentes do desenvolvimento profissional do formador de formadores
na área de ciências naturais**

The components of the professional development of the trainer of trainers in sciences

Hanni Arlette Barrera-Quiroz¹
Diana Patricia Rodríguez-Pineda²

Resumen

Compartimos los primeros resultados de una investigación que gira en torno a los formadores de formadores (FF) en el área de ciencias naturales, en particular sobre su Desarrollo Profesional (DP), que tiene como fin último caracterizar el DP de los FF. Para ello, es necesario identificar tanto teórica como empíricamente cuáles son los componentes de ese DP, lo cual es el objetivo de este trabajo. Inicialmente realizamos una investigación documental –primer momento-, donde los criterios que orientaron la búsqueda fueron: desarrollo profesional, aprendizaje docente, crecimiento docente y cambio docente. Mediante el análisis del contenido y apoyándonos en el Hexágono del Conocimiento Didáctico del Contenido de Park y Oliver (2008) representamos en una figura geométrica los componentes de Desarrollo Profesional del Profesor (DPP) la cual fue validada por expertos. Durante el segundo momento, investigación viva o trabajo de campo se realizó la intervención con el colegio de profesores de ciencias naturales de la Benemérita Escuela Nacional de Maestros en la Ciudad de México y se utilizaron diversos instrumentos. Finalmente, los hallazgos obtenidos de la revisión de la literatura, del trabajo de campo y el jueceo por expertos nos permitió reconceptualizar los componentes del DPP y su representación mediante una nueva figura geométrica: la Esfera del DPP. La cual está conformada por tres dimensiones o escenarios: el salón de clase, la escuela y fuera de la escuela. Y ocho dominios: personal,

¹ Dirección General de Educación Normal y Actualización del Magisterio / Universidad Pedagógica Nacional, México. Correo: 200928012@g.upn.mx

² Universidad Pedagógica Nacional, México. Correo: dpineda@upn.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5813-7438>



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

social, emocional, de la identidad del profesor, profesional, del conocimiento, contextual y de las tecnologías digitales.

Palabras clave: Formación docente, desarrollo profesional, formador de formadores y ciencias naturales.

Abstract

We share the first results of a research that revolves around trainers of trainers (FF) in the area of natural sciences, particularly on their Professional Development (PD), whose ultimate goal is to characterize the PD of FF. For this, it is necessary to identify both theoretically and empirically which are the components of that PD, which is the objective of this work. Initially we carried out a documentary investigation -first moment-, where the criteria that guided the search were: professional development, teacher learning, teacher growth and teacher change. Through content analysis and relying on Park and Oliver's Hexagon of Didactic Content Knowledge (2008), we represented the components of Teacher Professional Development (PPD) in a geometric figure, which was validated by experts. During the second moment, live research or field work, the intervention was carried out with the college of natural science teachers of the Benemérita Escuela Nacional de Maestros in Mexico City and various instruments were used. Finally, the findings obtained from the literature review, field work and expert judging allowed us to reconceptualize the DPP components and their representation through a new geometric figure: the DPP Sphere. Which is made up of three dimensions or scenarios: the classroom, the school and outside the school. And eight domains: personal, social, emotional, teacher identity, professional, knowledge, contextual and digital technologies.

Keywords: Teacher training, professional development, trainer of trainers and natural sciences

Resumo

Partilhamos os primeiros resultados de uma investigação que gira em torno dos formadores de formadores (FF) na área das ciências naturais, nomeadamente no seu Desenvolvimento Profissional (PD), cujo objetivo final é caracterizar o PD dos FF. Para isso, é necessário identificar teórica e empiricamente quais são os componentes dessa PD, que é o objetivo



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

deste trabalho. Inicialmente realizamos uma investigação documental -primeiro momento-, onde os critérios que nortearam a busca foram: desenvolvimento profissional, aprendizagem docente, crescimento docente e mudança docente. Por meio da análise de conteúdo e com base no Hexágono do Conhecimento Didático do Conteúdo de Park e Oliver (2008), representamos os componentes do Desenvolvimento Profissional Docente (DPP) em uma figura geométrica, que foi validada por especialistas. Durante o segundo momento, pesquisa ao vivo ou trabalho de campo, a intervenção foi realizada com o colégio de professores de ciências naturais da Benemérita Escuela Nacional de Maestros na Cidade do México e vários instrumentos foram utilizados. Finalmente, os resultados obtidos a partir da revisão da literatura, trabalho de campo e julgamento de especialistas nos permitiram reconceitualizar os componentes DPP e sua representação por meio de uma nova figura geométrica: a Esfera DPP. Que se compõe de três dimensões ou cenários: a sala de aula, a escola e fora da escola. E oito domínios: pessoal, social, emocional, identidade docente, profissional, conhecimento, contexto e tecnologias digitais.

Palavras-Chave: Formação de professores, desenvolvimento profissional, formador de formadores e ciências naturais.

Introducción

En México, la formación inicial de profesores se realiza en escuelas normales. En 1825 se funda la primera escuela normal en Guadalajara, aunque de duración efímera, pues por cuestiones políticas se cierra y hay un vacío de más de 60 años sin educación normal en México. Es hasta 1887 que se funda la Escuela Normal de Maestros y otras escuelas en diversos estados del país, el requisito para ingresar a dichas escuelas fue tener concluida la educación secundaria (Estrada, 1992 referido por Oikión, 2008).

En 1921, se implementó el mejoramiento profesional para profesores rurales a partir de las 'misiones culturales'. Posteriormente, se crea el Instituto Federal de Capacitación del Magisterio, encargado de profesionalizar al profesor sin título profesional. En 1984, se eleva a nivel de educación superior la formación de profesores en México (DOF, 1984), la cual es responsabilidad de las escuelas normales; es decir, deberá ser posterior a la educación media superior. De esta manera, surge la importancia de la superación y formación del formador de formadores de educación primaria.



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

Por lo anterior, no solo es importante conocer la formación inicial del formador de profesores de educación primaria, es decir, si los formadores son egresados de escuelas normales o si egresaron de otras universidades (Martínez y Rodríguez, 2015) -tal es el caso del colegio de profesores de ciencias naturales de la Benemérita Escuela Nacional de Maestros en la Ciudad de México (BENM-CDMX), el cual está integrado por: médicos, odontólogos, biólogos y profesores de educación primaria-, sino también conocer el DPP como se menciona en la literatura especializada en Didáctica de las ciencias (DC).

En la tabla 1, se describe gran parte de la literatura especializada sobre DC en lo particular sobre DP.

Año	Libro	Capítulos o sección
1998	Primer Manual Internacional de Educación en Ciencias (<i>First International Handbook of Science Education</i>),	Educación Docente – Desarrollo Profesional de Docentes en Ciencias – Desarrollo Profesional en educación en Ciencias
2000	Didáctica de las Ciencias Experimentales	Formación del Profesorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales – La formación del Profesorado en Ejercicio
2012	Segundo Manual Internacional de Educación en Ciencias (<i>Second International Handbook of Science Education</i>)	Educación Docente y Desarrollo Profesional – Aprendizaje Docente y Desarrollo Profesional en Educación en Ciencias
2014	Investigación en Educación Científica (<i>Research on Science Education</i>)	– Investigación en Desarrollo Profesional

Tabla 1. Literatura internacional especializada sobre DC

Fuente: elaboración propia

En la tabla 2, se citan los congresos internacionales que incluyen la temática formación de profesores, lo que demuestra la magnitud y transcendencia de la temática mencionada.

1.	11° Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias
----	--



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

2.	14ª. Conferencia de la Asociación Europea en Investigación en Educación en Ciencias
3.	94º. Conferencia Anual Internacional -NARST-
4.	XII ENEPEC Investigación en Educación en Ciencias: Diferencia, justicia social y democracia
5.	IX Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias
6.	VII Congreso Internacional en Educación en Ciencias y Tecnología
7.	V Congreso Latinoamericano de Investigación de las Ciencias

Tabla 2. Congresos internacionales que incluyen la línea temática Formación de profesores particularmente en lo referente a DP

Fuente: elaboración propia

De esta manera, distinguimos una línea temática de resonancia y en camino a afianzarse en el campo de la DC y en específico sobre la formación en la investigación sobre la formación de profesores. A partir de esto, es importante preguntarnos desde la investigación educativa y específicamente desde la DC ¿qué sabemos sobre el DP del profesorado de ciencias? y en particular ¿qué sabemos sobre el DP del profesorado de ciencias responsable de la formación inicial de profesores? Sin embargo, para proceder a realizar tal caracterización primero es necesario identificar teórica y empíricamente los componentes del DP del formador de formadores de educación primaria en el área de ciencias naturales.

Conceptualización sobre el Desarrollo Profesional del profesorado de ciencias

En 2012, Shirley Simon y Sandra Campbell realizaron una revisión documental en un periodo de 2002 a 2012 sobre las investigaciones respecto a DP. Del panorama presentado por las autoras, se puede identificar que el DPP también se entiende como: aprendizaje docente, crecimiento docente y cambio docente. Adicionalmente, realizamos una Investigación Documental apoyándonos en la Revisión Sistemática de la Literatura (Kitchenham, 2007), la cual nos llevó a establecer dos grandes perspectivas o tendencias de investigación respecto al DDP: la primera busca promover el ‘mejoramiento’ o DPP mediante: proyectos, programas, modelos específicos y, cursos con metodologías diversas; en este sentido, Furio (2002) concibe el DPP “*como una reestructuración de las creencias, las actitudes y los comportamientos del profesorado sobre la ciencia y la educación científica (cambio didáctico)*” (p. 48). La segunda tendencia, tiene como propósito caracterizar, analizar, e identificar etapas o componentes del DPP en determinado momento, así el DPP es entendido



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

como la “*serie de procesos sucesivos de autorregulación metacognitiva que llevan a un crecimiento en los ámbitos que orientan la profesión docente*” (García-Martínez, 2009, p. 37). Es en esta segunda perspectiva en la que se desarrolla la investigación que aquí se reporta.

Metodología

Desde el paradigma interpretativo o constructivista (Gage, 1989 y Schubert, 1986 referido por Ernest, 1995) se planteó la investigación en dos momentos. En el primero, se realizó una investigación documental y en el segundo una investigación empírica.

En este trabajo asumimos lo expuesto por Guevara (2016) sobre del estado de la cuestión, en tanto que:

es una herramienta esencial en universidades y centros de investigación para revisar la situación actual de conocimiento de su producción investigativa, hacer un balance de esta y crear nuevos escenarios de formación e investigación en los respectivos campos de interés (p. 166).

Dicha revisión se realizó en literatura especializada en DC citada en la tabla 1, tales como: el *First International Handbook of Science Education*, Didáctica de las Ciencias Experimentales, el *Second International Handbook of Science Education* y *Research on Science Education*.

En primer lugar se realizaron traducciones completas al español y la información obtenida se organizó en mapas conceptuales, resúmenes y tablas concentradoras de información. Y a través del método comparativo se contrastó la información de forma sistemática y deductiva; lo anterior permitió organizarla en categorías y de esta manera se realizó el Análisis del Contenido para identificar los componentes del DPP.

A manera de ejemplo, en la tabla 3 se describen las distintas denominaciones dadas a los componentes -dominios, procesos, ámbitos-, que se reconocen están presentes en el DDP.

Año	Autor	Conceptualización del DPP	Procesos o dominios del DPP
-----	-------	---------------------------	-----------------------------



2002	Garry Hoban	Aprendizaje docente	Toma en cuenta los procesos: individuales, sociales y del contexto.
2002	David Clarke y Hilary Hollingsworth	Crecimiento profesional	Dos dominios: el individual y profesional
2003	Loucks-Horsley, Loves, Mundry y Hewson	DP	Proceso más amplio y específico para el aprendizaje profesional docente.
2004	Hilda Borko		Enfatiza la necesidad de considerar al 'teacher-learner' y al sistema social.
2007	Fraser, Kennedy, Reid y Mckinney	Aprendizaje docente DPP Cambio docente	Cambio específico en el conocimiento profesional Cambio cualitativo del profesionalismo docente Transacciones entre conocimiento, experiencia y creencias y, sus acciones.
2009	Álvaro García Martínez	DPP	Cuatro ámbitos: el personal, el de conocimientos y estructuras interpretativas, el práctico y el externo. Los tres primeros se enmarcan desde el mundo del profesor, y el cuarto, como su nombre lo dice, está fuera de él.
2012	Shirley Simon y Sandra Campbell	Aprendizaje docente	Combinación compleja de los 3 ámbitos: el individual, social y profesional.

Tabla 3. Recorrido histórico de 2002 a 2020 sobre conceptualizaciones de DP según diversos autores

Fuente: elaboración propia

Ahora bien, en cuanto a los ámbitos o componentes del DPP, Bell y Gilbert (1996) plantean tres componentes que están interrelacionados en el DP (tabla 4):

Ámbitos	Se refiere a:
---------	---------------



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

1	Desarrollo personal	Reconocer aspectos problemáticos de la propia enseñanza y su dificultad de cambio y lo referente a los sentimientos, motivación, disponibilidad y compromisos docentes
2	Desarrollo profesional	Implica no sólo el uso de diferentes actividades de enseñanza sino también el desarrollo de las creencias, concepciones y conocimiento práctico en el aula
3	Desarrollo social	Referente al reconocimiento del trabajo colaborativo identificándose como integrante de un grupo para lograr el cambio.

Tabla 4. Ámbitos y características del DP según Bell y Gilbert (1996)

Fuente: elaboración propia

En el segundo momento se realizó una investigación viva (Martínez-Rizo, 2019) o empírica, que implicó un trabajo de campo y se realizó mediante un estudio de caso. El caso, se integró con siete profesores del Colegio de Ciencias Naturales de la BENM-CDMX. Se utilizaron diarios de campo, narrativas autobiográficas orales y observaciones de clase.

Resultados

Con base en el análisis de contenido de la literatura seleccionada y apoyados en el Modelo Hexagonal del Conocimiento Didáctico del Contenido de Park y Oliver (2008) se configuró el Octágono del DDP que se muestra en la figura 1. Asimismo, nos apoyamos en Liberman (1996) quien se refiere a distinguimos tres ámbitos o escenarios: en el salón de clases, en la escuela y fuera de la escuela y ocho dimensiones algunas de las cuales también han sido reconceptualizadas. Todo lo anterior, fue validado por expertos en el campo de DC.

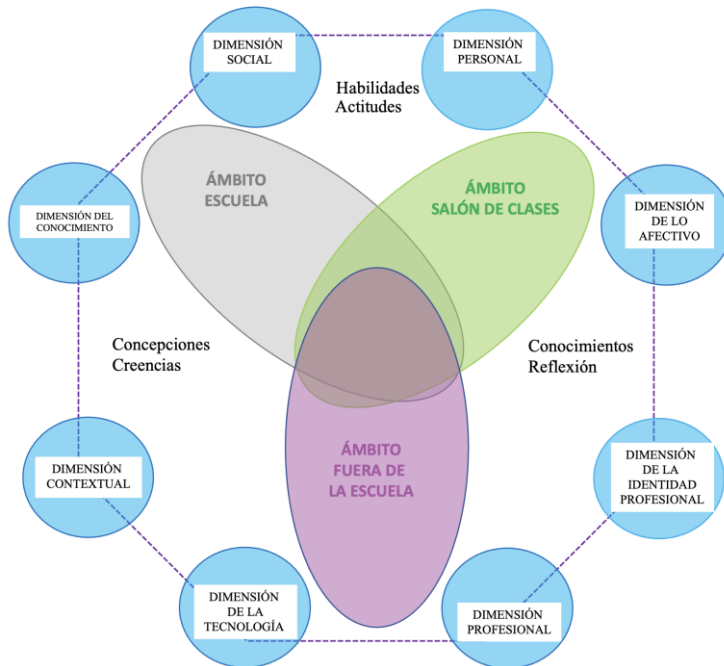


Figura 1. Octógono del desarrollo profesional del profesor

Fuente: elaboración propia

A partir del análisis del contenido de la investigación documental y los hallazgos del trabajo de campo se reconfiguró el octógono de DPP en un Prisma del DPP. Lo anterior, por considerarlo algo integral con tres dimensiones. Los componentes de dicho Prisma de DPP se validaron por expertos. Producto de esta validación se reconceptualizaron algunos dominios y elementos, además se pensó en una representación dinámica que mostrará la movilidad de los componentes dentro un todo lo que llevo a la representación a través de una Esfera de DPP que fue validada por expertos en la temática. Dichos componentes se constituyeron en tres dimensiones (escenarios): el salón de clases, la escuela y fuera de la escuela. Se identificaron ocho dominios y se hizo énfasis en los elementos que los integran (tabla 5):

Dominios	Elementos
Personal	<ul style="list-style-type: none"> - Creencias - Actitud - Autoformación - Comunicación



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

Emocional	<ul style="list-style-type: none"> - Miedo - Tristeza - Frustración - Ansiedad - Sorpresa - Amor - Felicidad - Alegría
De la interacción social	<ul style="list-style-type: none"> - Colaboración - Trabajo colegiado
De la identidad del profesor	<ul style="list-style-type: none"> - Autoconcepto - Ser profesor - Imagen social del Formador de formadores
Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento disciplinar - Conocimiento didáctico - Conocimiento pedagógico general
Profesional	<ul style="list-style-type: none"> - Docencia (licenciatura y posgrado) - Investigación (producción académica) - Tutor - Gestión - Difusión
Contextual	<ul style="list-style-type: none"> - Reformas educativas y Planes y Programas de Estudio de Educación Primaria (México). - Beca al Estimulo del Desempeño Docente de la Educación Normal. - Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) de la Secretaría de Educación Pública (México).
Tecnologías digitales	<ul style="list-style-type: none"> - Alfabetización digital: - Ciudadanía digital

Tabla 5. Componentes de DPP de primaria en el área de ciencias naturales

Fuente: elaboración propia



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

Conclusiones

Esta investigación pretende mostrar el trabajo teórico y empírico sobre los componentes del DPP a partir de un trabajo documental y un trabajo de campo. Dichos componentes fueron validados por expertos en el área. Las dimensiones son los escenarios en que transita el profesor en su vida cotidiana y los ocho componentes se interrelacionan entre sí, el dominio personal se considera clave para el cambio de los otros componentes.

Referencias

- Bell, B., & Gilbert, J. (1996). *Teacher development: A model from science education*. London: Routledge Falmer.
- DOF - *Diario Oficial de la Federación*. (1984). Retrieved 10 March 2021, from http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4660109&fecha=23/03/1984
- Ernest, P. (1995). The one and the many. In L.P. Stefe & J. Gale (Eds.), *Constructivism in Education* (pp. 459-586). NJ: Lawrence Erlbaum.
- Furio, C., & Carnicer, J. (2002). El desarrollo profesional del profesor de ciencias mediante tutorías de grupos cooperativos. Estudios de ocho casos. *Enseñanza de las Ciencias*, 20 (1), 47-73.
- García, M. A. (2009). *Aportes de la historia de la ciencia al desarrollo profesional de profesores de química* [Tesis de Doctorado]. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Gil, A. (2002). *Como elaborar proyectos de pesquisa* (4a ed.). São Paulo: Editora Atlas.
- Guevara, R. (2016). El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? *Revista Folios*, 165-179.
- Kitchenham, B. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering (versión 2.3)*. UK: Keele University and University of Durham.
- Lederman, N., Zeidler, D., & Lederman, J. (Eds.) (2023). *Handbook of Research on Science Education (Vol. II)*. New York: Taylor & Francis.
- Martínez-Rizo, F. R. (2019). *El nuevo oficio del investigador educativo. Una introducción metodológica (1ª ed.)*. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Martínez Hernández, M. L., & Rodríguez Pineda, D. P. (2015). La formación profesional de los profesores de secundaria que enseñan Biología en México: el caso del Distrito Federal. *Bio-Grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza*, Número Extraordinario, 970-981.



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

-
- Oikión, G. (2008). Antecedentes históricos de la educación normal en México. En autor, *El proceso curricular normalista del 84: un acercamiento desde la perspectiva de sus autores* (pp. 29-68). México: Universidad Pedagógica Nacional.
- Park, S., & Oliver, J. (2008). Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals. *Research in Science Education*, 38(3), 261-284.
- Perales, F. J., & Cañal, P. (2000). Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias. En autores, *La formación del profesorado en ejercicio* (pp. 557-573). España: Editorial Marfil.
- Simon, S., & Campbell, S. (2012). Teacher Learning and Professional Development in Science Education. In B. Fraser y K. Tobin, *Second International Handbook of Science Education* (pp. 307-320). London: Springer.